



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 2 5 日
Date of Application:

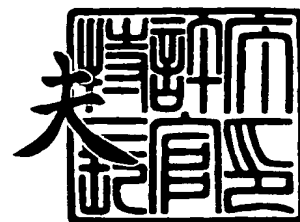
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 8 2 4 0 1
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 8 2 4 0 1]

出 願 人 松 下 電 器 産 業 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 1 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 2032450053

【提出日】 平成15年 3月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 渡▲なべ▼ 克也

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 岸本 隆

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 高橋 里枝

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 塩谷 雅美

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ディスク判別方法、光ディスク判別制御装置、光ディスク装置、情報面判別方法および情報面判別制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 それぞれ異なる開口数に対応する少なくとも 2 種類の光ディスクを判別する光ディスク判別方法であって、

光ディスクの情報面に光ビームを集束する集束手段の開口数を、前記異なる開口数のうちで最小の第 1 開口数に設定する設定工程と、

前記設定工程で設定された第 1 開口数を用いて光ディスクの種類を判別する判別工程と、

を含むことを特徴とする光ディスク判別方法。

【請求項 2】 それぞれ異なる開口数に対応する少なくとも 2 種類の光ディスクにアクセスする光ディスク装置を制御して光ディスクの種類を判別する光ディスク判別制御装置であって、

光ディスクの情報面に光ビームを集束する集束手段の開口数を、前記異なる開口数のうちで最小の第 1 開口数に設定する制御を行う設定制御手段と、

前記設定制御手段によって設定された第 1 開口数を用いて前記光ディスク装置に装填された光ディスクの種類を判別する制御を行う判別制御手段と、

を具備することを特徴とする光ディスク判別制御装置。

【請求項 3】 それぞれ異なる開口数に対応する少なくとも 2 種類の光ディスクにアクセスする光ディスク装置であって、

光ディスクの情報面に光ビームを集束する開口数変更可能な集束手段と、

前記集束手段によって光ビームを照射された光ディスクからの反射光を検出する検出手段と、

前記集束手段の開口数を前記異なる開口数のうちで最小の第 1 開口数に設定する設定手段と、

前記設定手段によって設定された第 1 開口数で光ビームが照射された光ディスクからの反射光の検出結果に応じた信号に基づいて、装填された光ディスクの種類を判別する判別手段と、

を具備することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 4】前記設定手段は、前記異なる開口数のうちで小さい開口数から順に設定していき、

前記判別手段は、前記設定手段によって設定された開口数で光ビームが照射された光ディスクからの反射光の検出結果に応じた信号に基づいて、装填された光ディスクの種類が前記開口数に対応する種類であるか否かを判別していくことを特徴とする 3 に記載の光ディスク装置。

【請求項 5】前記異なる開口数に対応する異なる波長の光ビームを選択的に出力する光源手段と、

前記設定手段が前記集束手段の開口数を前記第 1 開口数に設定する場合に、前記光源手段が出力する光ビームの波長を前記異なる波長のうちで最長の第 1 波長に設定する波長設定手段と、

を具備し、

前記集束手段は、前記光源手段からの光ビームを集束することを特徴とする請求項 3 に記載の光ディスク装置。

【請求項 6】前記異なる開口数に対応する異なる波長の光ビームを選択的に出力する光源手段を具備し、

前記集束手段は、前記光源手段からの光ビームを集束し、

前記集束手段の開口数は、集束する光ビームの波長に応じて変化し、

前記設定手段は、前記光源手段が出力する光ビームの波長を前記異なる波長のうちで最長の第 1 波長に設定することによって、前記集束手段の開口数を前記第 1 開口数に設定することを特徴とする請求項 3 に記載の光ディスク装置。

【請求項 7】前記設定手段は、前記異なる開口数のうちで小さい開口数から順に設定していき、

前記設定手段または前記波長設定手段は、前記異なる波長のうちで長い波長から順に設定していき、

前記判別手段は、前記設定された開口数および波長で光ビームが照射された光ディスクからの反射光の検出結果に応じた信号に基づいて、装填された光ディスクの種類が前記開口数および波長に対応する種類であるか否かを判別していくこ

とを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の光ディスク装置。

【請求項 8】前記少なくとも 2 種類の光ディスクは、光ビームが通過するそれぞれ異なる厚さの光ビーム通過層を有し、

光ディスクの情報面上に集束された光ビームスポットに発生する球面収差を補正する球面収差補正手段と、

前記設定手段が前記集束手段の開口数を前記第 1 開口数に設定する場合に、前記球面収差補正手段の補正量を、前記異なる厚さのうちで最大の厚さに応じた第 1 補正量に設定する球面収差設定手段と、

を具備することを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の光ディスク装置。

【請求項 9】前記設定手段は、前記異なる開口数のうちで小さい開口数から順に設定していき、

前記設定手段または前記波長設定手段は、前記異なる波長のうちで長い波長から順に設定していき、

前記球面収差補正手段は、前記異なる厚さに対応する補正量のうちで厚い層に対応する補正量から順に設定していき、

前記判別手段は、前記設定された開口数、波長および補正量で光ビームが照射された光ディスクからの反射光の検出結果に応じた信号に基づいて、装填された光ディスクの種類が前記開口数、波長および補正量に対応する種類であるか否かを判別していくことを特徴とする請求項 8 に記載の光ディスク装置。

【請求項 10】前記異なる厚さは、 $1.2 + 0.3 \sim 1.2 - 0.1$ ミリメートル、 $0.6 + 0.53 \sim 0.6 - 0.5$ ミリメートル、 $100 + 5 \sim 100 - 5$ マイクロメートルおよび $75 + 5 \sim 75 - 5$ マイクロメートルの少なくとも 1 つを含むことを特徴とする請求項 8 または 9 に記載の光ディスク装置。

【請求項 11】前記異なる波長は、 $400 \sim 410$ ナノメートル、 $645 \sim 660$ ナノメートルおよび $775 \sim 795$ ナノメートルの少なくとも 1 つを含むことを特徴とする請求項 5 ～ 10 のいずれか 1 つに記載の光ディスク装置。

【請求項 12】前記異なる開口数は、 $0.85 + 0.01 \sim 0.85 - 0.01$ 、 $0.6 + 0.01 \sim 0.6 - 0.01$ および $0.50 + 0.01 \sim 0.50 - 0.01$ の少なくとも 1 つを含むことを特徴とする請求項 3 ～ 11 のいずれか

1つに記載の光ディスク装置。

【請求項13】前記異なる波長は、 $405+5\sim 405-5$ ナノメートル、 $650+5\sim 650-5$ ナノメートルおよび $780+10\sim 780-10$ ナノメートルの少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項5～10のいずれか1つに記載の光ディスク装置。

【請求項14】前記異なる開口数は、 $0.85+0.01\sim 0.85-0.01$ 、 $0.6+0.01\sim 0.6-0.01$ および $0.45+0.01\sim 0.45-0.01$ の少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項3～10または13のいずれか1つに記載の光ディスク装置。

【請求項15】前記反射光の検出結果に応じた信号は、フォーカスの誤差を示すフォーカスエラー信号、トラッキングの誤差を示すトラッキングエラー信号、前記反射光の光量を示す全光信号および再生信号の少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項3～14のいずれか1つに記載の光ディスク装置。

【請求項16】それぞれ異なる開口数に対応する少なくとも2種類の情報面を判別する情報面判別方法であって、

光ディスクの情報面に光ビームを集束する集束手段の開口数を、前記異なる開口数のうちで最小の第1開口数に設定する設定工程と、

前記設定された第1開口数を用いて情報面の種類を判別する判別工程と、
を含むことを特徴とする情報面判別方法。

【請求項17】それぞれ異なる開口数に対応する少なくとも2種類の情報面にアクセスする光ディスク装置を制御して情報面の種類を判別する情報面判別制御装置であって、

光ディスクの情報面に光ビームを集束する集束手段の開口数を、前記異なる開口数のうちで最小の第1開口数に設定する制御を行う設定制御手段と、

前記設定された第1開口数を用いて、前記光ディスク装置に装填された光ディスクの情報面の種類を判別する制御を行う判別制御手段と、
を含むことを特徴とする情報面判別制御装置。

【請求項18】それぞれ異なる開口数に対応する少なくとも2種類の情報面にアクセスする光ディスク装置であって、

光ディスクの情報面に光ビームを集束する開口数変更可能な集束手段と、
前記集束手段によって光ビームを照射された情報面からの反射光を検出する検出手段と、

前記集束手段の開口数を前記異なる開口数のうちで最小の第1開口数に設定する設定手段と、

前記設定手段によって設定された第1開口数で光ビームが照射された光ディスクからの反射光の検出結果に応じた信号に基づいて、装填された光ディスクの情報面の種類を判別する判別手段と、

を含むことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項19】 光ディスクの情報面の層数をカウントするカウント手段を具備することを特徴とする請求項18に記載の光ディスク装置。

【請求項20】 前記少なくとも2種類の情報面は、光ディスクの表面からそれぞれ異なる距離だけ離れた位置に配置され、

前記情報面と略垂直な方向に前記集束手段を移動させる垂直移動手段と、

前記判別手段が情報面の判別を行う場合に、前記垂直移動手段を駆動し、前記表面から異なる距離だけ離れた位置のうちで、表面から遠い位置から順に光ビームが集束されるように制御する移動制御手段と、

を具備することを特徴とする請求項18または19に記載の光ディスク装置。

【請求項21】 情報面上の光ビームの集束状態に対応した信号を生成する集束状態検出手段と、

前記集束状態検出手段の信号に応じて前記垂直移動手段を駆動し、所望の情報面上に光ビームが集束されるように制御するフォーカス制御手段と、

を具備し、

前記フォーカス制御手段は、前記判別手段による判別のあと、前記判別手段による判別結果に基づいて、前記少なくとも2種類の情報面のうちで所望の情報面に最初にフォーカスを引き込むことを特徴とする請求項20に記載の光ディスク装置。

【請求項22】 情報面に応じて球面収差を補正する球面収差補正手段と、

前記フォーカス制御手段が所望の情報面にフォーカスを引き込む場合に、前記

球面収差補正手段の補正量を、前記所望の情報面に応じた補正量に設定する球面収差設定手段と、

を具備することを特徴とする請求項 21 に記載の光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、それぞれ異なる開口数に対応する少なくとも 2 種類の光ディスクを判別する光ディスク判別方法、光ディスク装置を制御して光ディスクの種類を判別する光ディスク判別制御装置、それぞれ異なる開口数に対応する少なくとも 2 種類の光ディスクまたは情報面にアクセスする光ディスク装置、それぞれ異なる開口数に対応する少なくとも 2 種類の情報面を判別する情報面判別方法、および光ディスク装置を制御して情報面の種類を判別する情報面判別制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

現在、音楽 CD、CD-ROM、CD-R、CD-RW、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-RW、DVD-R、+RW、+R 等の光ディスクが普及している。また、開口数 (NA) 0.8 以上の光学レンズを用いてアクセスする光ディスクも検討されている。これらの光ディスクでは、異なる NA の対物レンズ (光学レンズ)、異なる波長のレーザ、および異なる球面収差の補正量でアクセスが行われている。

【0003】

従来の光ディスク装置は、複数種類の情報担体の情報を再生する、あるいは複数種類の情報担体に情報を記録する装置であって、所定の波長の光源を発光し、その所定の波長の光源がその判別された情報担体の種類と合わない場合は別の波長の光源を発光させ、最終的に、装着された情報担体に合う波長の光源を見つける。ここで、異なる波長の各光源を切り換える順番は、長い方の波長の光源から短い方の光源へ発光を切り換える (例えば、特許文献 1 参照)。

【0004】

また、対物レンズを情報媒体の遠いところから近づけていき、あるいは近いところから遠ざけていき、フォーカスエラー信号（FE信号）があるしきい値をこえたら、フォーカスサーボループをONにするものもある。また、情報媒体の基板の厚み t_1 に対応したフォーカス制御を行い、トラッキング制御を行って情報信号を検出し、情報信号の振幅が一定以上得られなかった場合には、基板の厚み t_2 ($t_2 < t_1$) に対応した焦点制御を行うものもある（例えば、特許文献2参照）。

【0005】

また、ディスク基板の厚さの異なる N ($N \geq 2$) 個の光ディスクに対応した N 個の集束光学系を備え、ディスクからの反射レーザ光によってディスク基板の板厚の違いを判別するものもある（例えば、特許文献3参照）。

【0006】

また、光学系の特性を補償する複数の補償板と、記録再生されるべきディスクの物理的特性を検出する検出装置とを備えるものもある（例えば、特許文献4参照）。

【0007】

また、光ディスクのリードイン領域からのデータを読み取ることによって、情報層の数およびピットの配置を判別するものもある（例えば、特許文献5参照）。

【0008】

また、光束を可動部材に固定された複数のレンズの中から選ばれた1つのレンズによって集束光として記録媒体に照射するものもある（例えば、特許文献6参照）。

【0009】

また、3つの波長を有し、対物レンズの倍率変化により球面収差の補正を行い、波長選択開口によりNAの制御を行うものもある（例えば、非特許文献7参照）。

【0010】

【特許文献1】

特開平 11-176073 号公報（請求項 1、5）

【特許文献 2】

特開平 7-98431 号公報（図 26、46、段落 0072、0073、0116）

【特許文献 3】

特開平 4-95224 号公報（請求項 1、頁 7 左下段 7～14 行目）

【特許文献 4】

特開平 4-372734 号公報（請求項 1、図 1、段落 0014）

【特許文献 5】

米国特許第 5587981 号公報（請求項 1、図 2）

【特許文献 6】

特開平 8-138261 号公報（請求項 1、図 2）

【非特許文献 1】

片山 龍一 著「青色／DVD／CD 互換光ヘッド」応用物理学会、応用物理 2002 年 8 月号 19～23 頁

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した技術によれば、集光手段の開口数を切り換えて複数種類の光ディスクまたは複数種類の情報面にアクセスする場合、最小の開口数に設定して光ディスクまたは情報面の判別を行わないため、判別の際に集束手段が光ディスクに衝突するおそれが高くなるという問題点があった。

【0012】

本発明は上記に鑑みてなされたものであって、集束手段と光ディスクとの衝突を低減することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、この発明の光ディスク判別方法は、それぞれ異なる開口数に対応する少なくとも 2 種類の光ディスクを判別する光ディスク判別方法であって、光ディスクの情報面に光ビームを集束する集束手段の開口数を、

前記異なる開口数のうちで最小の第1開口数に設定する設定工程と、前記設定工程で設定された第1開口数を用いて光ディスクの種類を判別する判別工程と、を含むことを特徴とする。これにより、集光手段の開口数を切り換えて複数種類の光ディスクにアクセスする場合、集束手段と光ディスクとの衝突を低減することができる。

【0014】

また、次の発明の光ディスク判別制御装置は、それぞれ異なる開口数に対応する少なくとも2種類の光ディスクにアクセスする光ディスク装置を制御して光ディスクの種類を判別する光ディスク判別制御装置であって、光ディスクの情報面に光ビームを集束する集束手段の開口数を、前記異なる開口数のうちで最小の第1開口数に設定する制御を行う設定制御手段と、前記設定制御手段によって設定された第1開口数を用いて光ディスクの種類を判別する制御を行う判別制御手段と、を含むことを特徴とする。これにより、集光手段の開口数を切り換えて複数種類の光ディスクにアクセスする場合、集束手段と光ディスクとの衝突を低減することができる。

【0015】

また、次の発明の光ディスク装置は、それぞれ異なる開口数に対応する少なくとも2種類の光ディスクにアクセスする光ディスク装置であって、光ディスクの情報面に光ビームを集束する開口数変更可能な集束手段と、前記集束手段によって光ビームを照射された光ディスクからの反射光を検出する検出手段と、前記集束手段の開口数を前記異なる開口数のうちで最小の第1開口数に設定する設定手段と、前記設定手段によって設定された第1開口数で光ビームが照射された光ディスクからの反射光の検出結果に応じた信号に基づいて光ディスクの種類を判別する判別手段と、を含むことを特徴とする。これにより、集光手段の開口数を切り換えて複数種類の光ディスクにアクセスする場合、集束手段と光ディスクとの衝突を低減することができる。

【0016】

また、次の発明の光ディスク装置は、前記設定手段が、前記異なる開口数のうちで小さい開口数から順に設定していき、前記判別手段が、前記設定手段によっ

て設定された開口数で光ビームが照射された光ディスクからの反射光の検出結果に応じた信号に基づいて、光ディスクの種類が前記開口数に対応する種類であるか否かを判別していくことを特徴とする。これにより、集光手段と光ディスクとの間隔を適切に保って光ディスクの種類を判別することができる。

【0017】

また、次の発明の光ディスク装置は、前記異なる開口数に対応する異なる波長の光ビームを選択的に出力する光源手段と、前記設定手段が前記集束手段の開口数を前記第1開口数に設定する場合に、前記光源手段が出力する光ビームの波長を前記異なる波長のうちで最長の第1波長に設定する波長設定手段と、を具備し、前記集束手段は、前記光源手段からの光ビームを集束することを特徴とする。これにより、集束手段の開口数を第1開口数に設定するとともに、光源手段が出力する光ビームの波長を第1波長に設定し、集束手段と光ディスクとの衝突を低減することができる。

【0018】

また、次の発明の光ディスク装置は、前記異なる開口数に対応する異なる波長の光ビームを選択的に出力する光源手段を具備し、前記集束手段は、前記光源手段からの光ビームを集束し、前記集束手段の開口数は、集束する光ビームの波長に応じて変化し、前記設定手段は、前記光源手段が出力する光ビームの波長を前記異なる波長のうちで最長の第1波長に設定することによって、前記集束手段の開口数を前記第1開口数に設定することを特徴とする。これにより、集束手段の開口数が、集束する光ビームの波長に応じて変化する場合に、集束手段と光ディスクとの衝突を低減することができる。

【0019】

また、次の発明の光ディスク装置は、前記設定手段が、前記異なる開口数のうちで小さい開口数から順に設定していき、前記設定手段または前記波長設定手段が、前記異なる波長のうちで長い波長から順に設定していき、前記判別手段が、前記設定された開口数および波長で光ビームが照射された光ディスクからの反射光の検出結果に応じた信号に基づいて、光ディスクの種類が前記開口数および波長に対応する種類であるか否かを判別していくことを特徴とする。これにより、

集光手段と光ディスクとの間隔を適切に保って光ディスクの種類を判別することができる。

【0020】

また、次の発明の光ディスク装置は、前記少なくとも2種類の光ディスクが、光ビームが通過するそれぞれ異なる厚さの光ビーム通過層を有し、光ディスクの情報面上に集束された光ビームスポットに発生する球面収差を補正する球面収差補正手段と、前記設定手段が前記集束手段の開口数を前記第1開口数に設定する場合に、前記球面収差補正手段の補正量を、前記異なる厚さのうちで最大の厚さに応じた第1補正量に設定する球面収差設定手段と、を具備することを特徴とする。これにより、集束手段の開口数を第1開口数に設定し、光源手段が出力する光ビームの波長を第1波長に設定するとともに、球面収差の補正量を最大の第1補正量に設定し、集束手段と光ディスクとの衝突を低減することができる。

【0021】

また、次の発明の光ディスク装置は、前記設定手段が、前記異なる開口数のうちで小さい開口数から順に設定していき、前記設定手段または前記波長設定手段が、前記異なる波長のうちで長い波長から順に設定していき、前記球面収差補正手段が、前記異なる厚さに対応する補正量のうちで厚い層に対応する補正量から順に設定していき、前記判別手段が、前記設定された開口数、波長および補正量で光ビームが照射された光ディスクからの反射光の検出結果に応じた信号に基づいて、光ディスクの種類が前記開口数、波長および補正量に対応する種類であるか否かを判別していくことを特徴とする。これにより、球面収差の補正量を適切に補正して、さらに適切に判定を行うことができる。

【0022】

また、次の発明の光ディスク装置は、前記異なる厚さが、1.2 + 0.3 ~ 1.2 - 0.1 ミリメートル、0.6 + 0.53 ~ 0.6 - 0.5 ミリメートル、100 + 5 ~ 100 - 5 マイクロメートルおよび75 + 5 ~ 75 - 5 マイクロメートルの少なくとも1つを含むことを特徴とする。これにより、上記何れかの厚さの層を有する光ディスクを判別することができる。

【0023】

また、次の発明の光ディスク装置は、前記異なる波長が、400～410ナノメートル、645～660ナノメートルおよび775～795ナノメートルの少なくとも1つを含むことを特徴とする。これにより、上記何れかの波長の光ビームが照射される光ディスクを判別することができる。

【0024】

また、次の発明の光ディスク装置は、前記異なる開口数が、 $0.85 + 0.01 \sim 0.85 - 0.01$ 、 $0.6 + 0.01 \sim 0.6 - 0.01$ および $0.50 + 0.01 \sim 0.50 - 0.01$ の少なくとも1つを含むことを特徴とする。これにより、上記何れかの開口数の集光手段を用いて光ビームが照射される光ディスクを判別することができる。

【0025】

また、次の発明の光ディスク装置は、前記異なる波長が、 $405 + 5 \sim 405 - 5$ ナノメートル、 $650 + 5 \sim 650 - 5$ ナノメートルおよび $780 + 10 \sim 780 - 10$ ナノメートルの少なくとも1つを含むことを特徴とする。これにより、上記何れかの波長の光ビームが照射される光ディスクを判別することができる。

【0026】

また、次の発明の光ディスク装置は、前記異なる開口数が、 $0.85 + 0.01 \sim 0.85 - 0.01$ 、 $0.6 + 0.01 \sim 0.6 - 0.01$ および $0.45 + 0.01 \sim 0.45 - 0.01$ の少なくとも1つを含むことを特徴とする。これにより、上記何れかの開口数の集光手段を用いて光ビームが照射される光ディスクを判別することができる。

【0027】

また、次の発明の光ディスク装置は、前記反射光の検出結果に応じた信号が、フォーカスの誤差を示すフォーカスエラー信号、トラッキングの誤差を示すトラッキングエラー信号、前記反射光の光量を示す全光信号および再生信号の少なくとも1つを含むことを特徴とする。これにより、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号、全光信号および再生信号の少なくとも1つに応じて光ディスクの種類を判別することができる。

【0028】

また、次の発明の情報面判別方法は、それぞれ異なる開口数に対応する少なくとも2種類の情報面を判別する情報面判別方法であって、光ディスクの情報面に光ビームを集束する集束手段の開口数を、前記異なる開口数のうちで最小の第1開口数に設定する設定工程と、前記設定された第1開口数を用いて情報面の種類を判別する判別工程と、を含むことを特徴とする。これにより、集光手段の開口数を切り換えて複数種類の情報面にアクセスする場合、集束手段と光ディスクとの衝突を低減することができる。

【0029】

また、次の発明の情報面判別制御装置は、それぞれ異なる開口数に対応する少なくとも2種類の情報面にアクセスする光ディスク装置を制御して情報面の種類を判別する情報面判別制御装置であって、光ディスクの情報面に光ビームを集束する集束手段の開口数を、前記異なる開口数のうちで最小の第1開口数に設定する制御を行う設定制御手段と、前記設定された第1開口数を用いて情報面の種類を判別する制御を行う判別制御手段と、を含むことを特徴とする。これにより、集光手段の開口数を切り換えて複数種類の情報面にアクセスする場合、集束手段と光ディスクとの衝突を低減することができる。

【0030】

また、次の発明の光ディスク装置は、それぞれ異なる開口数に対応する少なくとも2種類の情報面にアクセスする光ディスク装置であって、光ディスクの情報面に光ビームを集束する開口数変更可能な集束手段と、前記集束手段によって光ビームを照射された情報面からの反射光を検出する検出手段と、前記集束手段の開口数を前記異なる開口数のうちで最小の第1開口数に設定する設定手段と、前記設定手段によって設定された第1開口数で光ビームが照射された光ディスクからの反射光の検出結果に応じた信号に基づいて情報面の種類を判別する判別手段と、を含むことを特徴とする。これにより、集光手段の開口数を切り換えて複数種類の情報面にアクセスする場合、集束手段と光ディスクとの衝突を低減することができる。

【0031】

また、次の発明の光ディスク装置は、光ディスクの情報面の層数をカウントするカウント手段を具備することを特徴とする。これにより、光ディスクの情報面の層数を判別することができる。

【0032】

また、次の発明の光ディスク装置は、前記少なくとも2種類の情報面が、光ディスクの表面からそれぞれ異なる距離だけ離れた位置に配置され、前記情報面と略垂直な方向に前記集束手段を移動させる垂直移動手段と、前記判別手段が情報面の判別を行う場合に、前記垂直移動手段を駆動し、前記表面から異なる距離だけ離れた位置のうちで、表面から遠い位置から順に光ビームが集束されるように制御する移動制御手段と、を具備することを特徴とする。これにより、集光手段と光ディスクとの間隔を適切に保って光ディスクの種類を判別することができる。

【0033】

また、次の発明の光ディスク装置は、情報面上の光ビームの集束状態に対応した信号を生成する集束状態検出手段と、前記集束状態検出手段の信号に応じて前記垂直移動手段を駆動し、所望の情報面上に光ビームが集束されるように制御するフォーカス制御手段と、を具備し、前記フォーカス制御手段は、前記判別手段による判別のあと、前記判別手段による判別結果に基づいて、所望の情報面に最初にフォーカスを引き込むことを特徴とする。これにより、所望の情報面にフォーカスを引き込むまでの時間を短縮することができる。

【0034】

また、次の発明の光ディスク装置は、情報面に応じて球面収差を補正する球面収差補正手段と、前記フォーカス制御手段が所望の情報面にフォーカスを引き込む場合に、前記球面収差補正手段の補正量を、前記所望の情報面に応じた補正量に設定する球面収差設定手段と、を具備することを特徴とする。これにより、所望の情報面に応じた球面収差補正量でフォーカスを引き込むことができる。

【0035】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態を、添付の図面を参照して詳細に説明する。なお

、本実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

【0036】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1に係る光ディスク判別制御部を示す図である。実施の形態1の光ディスク判別制御部104は、それぞれ異なる開口数に対応する少なくとも2種類の情報担体102の種類を判別する。光ディスク判別制御部104は、情報担体102にアクセスする光ディスク装置100を制御する。光ディスク判別制御部104は、例えば、光ディスク装置100の電源を立ち上げた場合や、光ディスク装置100に情報担体102が装填された場合に、光ディスク装置100に装填された情報担体102の種類を判別する。判別する情報担体の種類の数は、特に限定されず、2種類であってもよいし、3種類以上であってもよい。

【0037】

光ディスク判別制御部104は、設定制御部106と判別制御部108とを備える。設定制御部106は、情報担体102の情報面に光ビームを集束する集束部の開口数を、異なる開口数のうちで最小の第1開口数に設定するように集束部を制御する。あるいは、設定制御部106は、集束部の開口数を、異なる開口数に含まれる少なくとも1つの開口数に比べて大きい第2開口数に設定するように集束部を制御してもよい。第2開口数は、異なる開口数に含まれるものであってもよいし、含まれないものであってもよい。また、設定制御部106は、第1開口数に設定したあと、異なる開口数のうちで小さい開口数から順に設定していてもよい。

【0038】

判別制御部108は、設定制御部106によって設定された第1開口数を用いて光ディスク装置100に装填された情報担体102の種類を判別する制御を行う。判別制御部108は、第1開口数を用いて全ての情報担体102の種類を判別してもよい。また、設定制御部106が異なる開口数のうちで小さい開口数から順に設定していく場合、判別制御部108は、設定制御部106によって設定された開口数で光ビームが照射された情報担体102からの反射光の検出結果に

応じた信号に基づいて、装填された情報担体 102 の種類がその開口数に対応する種類であるか否かを判別していてもよい。

【0039】

情報担体 102 は、光ビームによってアクセスすることが可能な記録媒体である。情報担体 102 は、例えば、積層された 1 または複数の情報面を有する。情報担体 102 は、例えば、光ディスクである。情報担体 102 は、音楽 CD、CD-ROM、CD-R、CD-RW、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-RW、DVD-R、+RW、+R 等であってもよいし、青色以下の波長の光ビームを使用してアクセスする高密度の光ディスクであってもよい。

【0040】

異なる開口数は、 $0.85 + 0.01 \sim 0.85 - 0.01$ 、 $0.6 + 0.01 \sim 0.6 - 0.01$ および $0.50 + 0.01 \sim 0.50 - 0.01$ の少なくとも 1 つを含むものであってもよい。また、異なる開口数は、 $0.85 + 0.01 \sim 0.85 - 0.01$ 、 $0.6 + 0.01 \sim 0.6 - 0.01$ および $0.45 + 0.01 \sim 0.45 - 0.01$ の少なくとも 1 つを含むものであってもよい。さらに、異なる開口数は、上記以外の開口数を含むものであってもよい。

【0041】

図 2 は、図 1 に示した光ディスク装置 100 の概略構成を示す図である。光ディスク装置 100 は、集束部 110 と、検出部 112 と、信号生成部 114 と、光ディスク判別制御部 104 と、を備える。集束部 110 は、情報担体 102 の情報面に光ビームを集束する。集束部 110 は、例えば、光学レンズ（対物レンズ）を有する。集束部 110 は、開口数切換可能となっている。開口数の切り換えは、例えば、光ビームが通過する対物レンズや補償板を切り換えることによっても行ってもよい。また、開口数の切り換えは、機械的に行ってもよい。

【0042】

検出部 112 は、集束部 110 によって光ビームを照射された情報担体 102 からの反射光を検出する。信号生成部 114 は、情報担体 102 からの反射光の検出結果に応じた信号を生成する。信号生成部 114 は、例えば、情報面上の光ビームの集束状態に対応した信号を生成する。信号生成部 114 は、例えば、フ

フォーカスの誤差を示すフォーカスエラー信号（F E 信号）、トラッキングの誤差を示すトラッキングエラー信号（T E 信号）、反射光の光量を示す全光信号（A S 信号）および再生信号（R F 信号）の少なくとも 1 つを含む信号を生成する。光ディスク判別制御部 104 の判別制御部 108 は、信号生成部 114 からの信号に基づいて情報担体 102 の種類を判別する。

【0043】

図3は、図2に示した光ディスク装置100の一構成例を示す図である。光ディスク装置100は、光ヘッド装置120と、増幅器122と、再生信号生成回路124と、全光信号生成回路126と、トラッキングエラー信号生成回路128と、フォーカスエラー信号生成回路130と、マイクロコンピュータ132と、フォーカスアクチュエータ駆動回路134と、トラッキングアクチュエータ駆動回路135と、ディスクモータ136と、を備える。ディスクモータ136は、情報担体102を所定の回転数（回転速度）で回転させる。

【0044】

光ヘッド装置120は、光ビームを出力し、情報担体102の情報面上に光ビームスポットを形成する。また、光ヘッド装置120は、情報担体102からの反射光を受け、反射光に応じた信号を出力する。増幅器122は、光ヘッド装置120の光検出器からの電流信号を電圧信号に変換する。再生信号生成回路124は、増幅器122からの信号を受けてR F 信号を出力する。全光信号生成回路126は、増幅器122からの信号を受けてA S 信号を出力する。

【0045】

トラッキングエラー信号生成回路128は、増幅器122からの信号を受けてT E 信号を出力する。T E 信号は、光ビームが情報担体102のトラック上を正しく走査するように制御するための信号である。T E 信号の検出法は特に限定されず、位相差法を用いたものでもよいし、プッシュプル法を用いたものであってもよいし、3ビーム法を用いたものであってもよい。検出法に応じて回路構成を適宜変更してもよい。

【0046】

フォーカスエラー信号生成回路130は、増幅器122からの信号を受けてF

E 信号を出力する。F E 信号は、光ビームが情報担体 102 の情報面上で所定の集束状態になるように制御するための信号である。F E 信号の検出法は特に限定されず、非点収差法を用いたものでもよいし、ナイフエッジ法を用いたものであってもよいし、SSD（スポット・サイズド・ディテクション）法を用いたものであってもよい。検出法に応じて回路構成を適宜変更してもよい。再生信号生成回路 124、全光信号生成回路 126、トラッキングエラー信号生成回路 128 およびフォーカスエラー信号生成回路 130 は、それぞれ、自回路の少なくとも一部を他の回路と共通にしてもよい。

【0047】

マイクロコンピュータ 132 は、再生信号生成回路 124、全光信号生成回路 126、トラッキングエラー信号生成回路 128 およびフォーカスエラー信号生成回路 130 からの信号に対して信号処理を行い、光ディスク装置 100 の各部を制御する制御信号を出力する。マイクロコンピュータ 132 は、光ヘッド装置 120、フォーカスアクチュエータ駆動回路 134、トラッキングアクチュエータ駆動回路 135 およびディスクモータ 136 を制御する。マイクロコンピュータ 132 に代えて、DSP（デジタル・シグナル・プロセッサ）を用いてもよい。

【0048】

フォーカスアクチュエータ駆動回路 134 は、マイクロコンピュータ 132 からの制御信号に応じて光ヘッド装置 120 のフォーカスアクチュエータを駆動する。トラッキングアクチュエータ駆動回路 135 は、マイクロコンピュータ 132 からの制御信号に応じて光ヘッド装置 120 のトラッキングアクチュエータを駆動する。

【0049】

図 4 は、図 3 に示した光ヘッド装置 120 の一構成例を示す図である。光ヘッド装置 120 は、光ヘッド装置 140、142、144 と、光検出器 146 と、光ヘッド切換装置 147 と、を備える。複数の光ヘッド装置 140～144 は、それぞれ異なる開口数に対応している。また、複数の光ヘッド装置 140～144 は、それぞれ異なる波長の光ビームを出力する。光ヘッド装置 140～144

の数は、特に限定されず、2つであってもよいし、3つ以上であってもよい。光ヘッド装置140～144は、切り換えて使用される。光ヘッド装置140～144のうちでいずれか1つが選択されて使用される。選択された光ヘッド装置は、光ビームを情報担体102に照射するとともに、情報担体102からの反射光を通過させる。

【0050】

光検出器146は、光ヘッド装置140～144を通過した情報担体102からの反射光を受け、その光信号を電気信号（電流信号）に変換する。光検出器146は、例えば、4分割されている。光ヘッド切換装置147は、マイクロコンピュータ132の制御により、光ヘッド装置140～144のうちで使用する光ヘッド装置を所定の位置に配置する。光ヘッド切換装置147は、テーブル149とモータ148とを備える。テーブル149には、各光ヘッド装置140～144が配置される。モータ148は、使用する光ヘッド装置を切り換えるためにテーブル149を移動させる。

【0051】

図5は、図4に示した光ヘッド装置140～144の一構成例を示す図である。光ヘッド装置140～144は、それぞれ、対物レンズ150とフォーカスアクチュエータ152とトラッキングアクチュエータ153と偏向ビームスプリッタ154とカップリングレンズ156と光源158とを備える。光源158は光ビームを出力する。光源158は、例えば、半導体レーザ等である。フォーカスアクチュエータ152は、対物レンズ150を、情報担体102の情報面に対して略垂直方向に移動させる。フォーカスアクチュエータ152は、例えば、コイルおよび磁石を有する。トラッキングアクチュエータ153は、対物レンズ150を、情報担体102の情報面に対して略水平方向に移動させる。トラッキングアクチュエータ153は、例えば、コイルおよび磁石を有する。

【0052】

カップリングレンズ156は、光源158からの光を平行光にする。偏向ビームスプリッタ154は、カップリングレンズ156からの平行光を反射する。また、偏向ビームスプリッタ154は、対物レンズ150からの光を通過させる。

偏向ビームスプリッタ 154 を通過した光は、光検出器 146 に受光される。対物レンズ 150 は、偏向ビームスプリッタ 154 からの光ビームを集束し、情報担体 102 の情報面上に光ビームスポットを形成する。また、対物レンズ 150 は、情報担体 102 からの反射光を通過させる。

【0053】

対物レンズ 150 の開口数および光源 158 の波長は、各光ヘッド装置 140 ~ 144 でそれぞれ異なる。例えば、光ヘッド装置 144 の対物レンズ 150-3 の開口数は $0.85 + 0.01 \sim 0.85 - 0.01$ であり、光ヘッド装置 142 の対物レンズ 150-2 の開口数は $0.6 + 0.01 \sim 0.6 - 0.01$ であり、光ヘッド装置 140 の対物レンズ 150-1 の開口数は $0.50 + 0.01 \sim 0.50 - 0.01$ または $0.45 + 0.01 \sim 0.45 - 0.01$ である。

【0054】

また、例えば、光ヘッド装置 144 の光源 132-3 の波長は $405 + 5 \sim 405 - 5$ ナノメートルであり、光ヘッド装置 142 の光源 132-2 の波長は $645 \sim 660$ ナノメートルまたは $650 + 5 \sim 650 - 5$ ナノメートルであり、光ヘッド装置 140 の光源 132-1 の波長は $775 \sim 795$ ナノメートルまたは $780 + 10 \sim 780 - 10$ ナノメートルである。

【0055】

なお、対物レンズ 150 および光ヘッド切換装置 147 は、図 2 の集束部 110 に対応する。また、光検出器 146 は、図 2 の検出部 112 に対応する。また、再生信号生成回路 124、全光信号生成回路 126、トラッキングエラー信号生成回路 128 およびフォーカスエラー信号生成回路 130 は、信号生成部 114 に対応する。また、マイクロコンピュータ 132 は、光ディスク判別装置 104 を具現化する。

【0056】

図 6 は、図 1 に示した情報担体 102 の一例を示す図である。情報担体 102 は、情報面 170 と光ビーム通過層 172 とを備える。情報担体 102 は、光ビーム通過層 172 を介して情報面 172 にアクセスすることができるよう構成

される。情報担体 102 の厚さ X2 は特に限定されない。厚さ X2 は、例えば、約 1.2 mm である。光ビーム通過層 172 は、対物レンズ 150 からの光ビームを透過させる。光ビーム通過層 172 の厚さ X1 は特に限定されない。厚さ X1 は、例えば、 $1.2 + 0.3 \sim 1.2 - 0.1$ ミリメートル、 $0.6 + 0.53 \sim 0.6 - 0.5$ ミリメートル、 $100 + 5 \sim 100 - 5$ マイクロメートルまたは $75 + 5 \sim 75 - 5$ マイクロメートルである。

【0057】

図 7 は、実施の形態 1 に係る情報トラックの構成を示す図である。情報担体 102 の情報面 170 には、例えば、凸状の情報トラック 180 が形成される。これにより、情報面 170 は凹凸状となる。光ヘッド装置 120 は、情報面 170 に対して情報トラック 180 が形成される側から光ビームを照射し、データの記録および／または再生を行う。情報担体 102 の構成は、上記の構成に限定されず、例えば、ピット構造であってもよい。

【0058】

以上の構成において、実施の形態 1 の動作について図 8 ～図 11 を参照して説明する。図 8 は、実施の形態 1 に係る対物レンズ 150 (150-1 ～ 150-3) と情報担体 102 (102-1 ～ 102-3) との位置関係を説明する図である。開口数 (NA) 0.45 の対物レンズ 150-1 を用いる場合 (図 8 (a) 参照)、他の対物レンズ 150-2、150-3 を用いる場合に比べて、光ビームの焦点と対物レンズ 150 との距離が大きくなる。

【0059】

対物レンズ 150-1 と赤外の光ビームとを用いる場合、1.2 mm の光ビーム通過層 172-1 を有する情報担体 102-1 (例えば、CD (コンパクトディスク)) の情報面 170-1 に焦点を合わせるときも、0.6 mm の光ビーム通過層 172-2 を有する情報担体 102-2 (例えば、DVD (デジタル・バーサタイル・ディスク)) の情報面 170-2 に焦点を合わせるときも、0.1 mm の光ビーム通過層 172-3 を有する情報担体 102-3 (例えば、青色以下の波長の光ビームを用いてアクセスする高密度ディスク) の情報面 170-3 に焦点を合わせるときも、対物レンズ 150 と情報担体 102 との衝突を防ぐ

ことができる。

【0060】

NA0.6の対物レンズ150-2を用いる場合(図8(b)参照)は、対物レンズ150-1を用いる場合に比べて光ビームの焦点と対物レンズ150との距離が短くなる。対物レンズ150-2と赤の光ビームとを用いる場合、情報担体102-1の情報面170-1に焦点を合わせようとする、対物レンズ150と情報担体102との衝突が発生する。しかし、情報担体102-2の情報面170-2に焦点を合わせるとき、および情報担体102-3の情報面170-3に焦点を合わせるときは、対物レンズ150と情報担体102との衝突を防ぐことができる。

【0061】

NA0.85の対物レンズ150-3を用いる場合(図8(c)参照)は、他の対物レンズ150-1、150-2を用いる場合に比べて光ビームの焦点と対物レンズ150との距離が短くなる。対物レンズ150-3と青色以下の波長の光ビームとを用いる場合、情報担体102-1の情報面170-1に焦点を合わせようとする、対物レンズ150と情報担体102との衝突が発生する。また、情報担体102-2の情報面170-2に焦点を合わせようとするときも、対物レンズ150と情報担体102との衝突が発生する。

【0062】

しかし、情報担体102-3の情報面170-3に焦点を合わせるときは、対物レンズ150と情報担体102との衝突を防ぐことができる。このように、小さいNAで光ビームを集束するほど、対物レンズ150と焦点の間の距離が大きくなり、対物レンズと情報担体102の衝突を低減することができる。

【0063】

図9は、実施の形態1に係る情報担体判別処理の流れを示すフローチャートである。この情報担体判別処理では、まず、マイクロコンピュータ132によって具現化される設定制御部106が、対物レンズ150の開口数を第1開口数に設定する制御信号を出力する(S100)。設定制御部106は、例えば、複数の対物レンズ150-1~150-3のなかで最小の第1開口数を有する対物レン

ズ 150-1 を、使用する対物レンズとして設定するように光ヘッド切換装置 147 を制御する。光ヘッド切換装置 147 は、設定制御部 106 の制御により、対物レンズ 150-1 を有する光ヘッド 140 を所定の位置に配置する。

【0064】

次に、マイクロコンピュータ 132 によって具現化される判別制御部 108 は、ステップ S100 で設定された第 1 開口数を用いて情報担体 102 の種類を判別する (S102)。判別制御部 108 は、例えば、対物レンズ 150-1 を介して情報担体 102 に光ビームを照射するように光ヘッド装置 120 を制御し、情報担体 102 からの反射光の検出結果に応じた信号に基づいて情報担体 102 の種類を判別する。判別制御部 108 は、例えば、FE 信号、TE 信号、AS 信号もしくは RF 信号、またはこれらの信号の何れかの組み合わせに基づいて情報担体 102 の種類を判別する。判別制御部 108 は、第 1 開口数を用いて情報担体 102 の種類を全て判別してもよいし、開口数を切り換えつつ各種類を判別していてもよい。

【0065】

図 10 は、実施の形態 1 に係る情報担体判別方法を説明する図である。図 10 に示すように、情報面 170 の前後で光ビームの焦点を移動させると、S 字形状の FE 信号波形が得られる。また、AF 信号の振幅や RF 信号をエンベロープ検波した信号 (RFENV 信号) の振幅が情報面 170 近傍で極大となる。これらの波形は、情報担体 102 の種類によって変化する。

【0066】

例えば、NA0.45 を用いる場合、情報担体 102-1 が光ディスク装置 100 に装填されているときは、所定値 A1、A11、A21 以上の振幅の FE 信号、AF 信号および RFENV 信号が得られる。また、情報担体 102-2 が光ディスク装置 100 に装填されているときは、所定値 A1、A11、A21 以下、所定値 A2、A12、A22 以上の振幅の FE 信号、AF 信号および RFENV 信号が得られる。また、情報担体 102-3 が光ディスク装置 100 に装填されているときは、所定値 A2、A12、A22 以下、所定値 A3、A13、A23 以上の FE 信号、AF 信号および RFENV 信号振幅が得られる。

【0067】

このように、マイクロコンピュータ132の制御によって、対物レンズ150を情報担体102に対して略垂直方向に移動させて情報面170の前後で光ビームの焦点を移動させ、情報担体102からの反射光の検出結果に応じた信号と所定値とを比較することによって、情報担体102の種類を判別することができる。

【0068】

ここで、マイクロコンピュータ132は、対物レンズ150を情報担体102から離れる方向に移動させつつ情報担体102の判別処理を行ってもよい。これにより、対物レンズ150と情報担体102との衝突をさらに低減することができる。あるいは、マイクロコンピュータ132は、対物レンズ150を情報担体102に近づける方向に移動させつつ情報担体102の判別処理を行ってもよい。また、マイクロコンピュータ132は、情報面170の前後で光ビームスポットを1または複数回往復させつつ情報担体102の判別処理を行ってもよい。

【0069】

また、マイクロコンピュータ132は、情報面170に対するフォーカス制御をオフにして情報担体102の判別処理を行ってもよいし、情報面170に対するフォーカス制御をオンにして情報担体102の判別処理を行ってもよい。情報面170に対するフォーカス制御をオンにして情報担体102の判別処理を行う場合、マイクロコンピュータ132によって具現化される判別制御部108は、TE信号に基づいて情報担体102の種類を判別してもよい。

【0070】

次に、開口数を切り換えつつ情報媒体102の種類を判別する方法について説明する。図11は、開口数を切り換えつつ情報媒体102の種類を判別する情報担体判別処理の流れを示すフローチャートである。この情報担体判別処理では、前述したステップS100のあと、マイクロコンピュータ132が、対物レンズ150-1を介して情報担体102に光ビームを照射するように光ヘッド装置120を制御し、情報担体102からの反射光の検出結果に応じた信号を入力する(S110)。ステップS110において、マイクロコンピュータ132は、対

物レンズ150を情報担体102に対して略垂直方向に移動させて情報面170の前後で光ビームの焦点を移動させる制御信号を出力する。これにより、図10に示した信号波形が得られる。

【0071】

次に、判別制御部108は、反射光の検出結果に応じた信号に基づいて、光ディスク装置100に装填されている情報担体102が、設定されている開口数（設定開口数）に対応するものであるか否かを判別する（S112）。ここで、反射光の検出結果に応じた信号とは、例えば、FE信号、TE信号、AS信号もしくはRF信号、またはこれらの信号の何れかの組み合わせである。判別制御部108は、例えば、反射光の検出結果に応じた信号のレベルに基づいて情報担体102の種類を判別する。

【0072】

光ディスク装置100に装填されている情報担体102が設定開口数に対応するものである場合は処理を終了する。一方、光ディスク装置100に装填されている情報担体102が、設定開口数に対応するものでない場合、設定制御部106は、設定開口数からその次に小さい開口数に切り換えるように光ヘッド装置120を制御し（S114）、ステップS110に戻る。この情報担体判別処理では、例えば、対物レンズ150-1の次は対物レンズ150-2を用いて判別が行われ、対物レンズ150-2の次は対物レンズ150-3を用いて判別が行われる。これにより、対物レンズ150と情報担体102との距離を適切に保って衝突を低減しつつ、より確実に情報担体102の種類を判別することができる。

【0073】

前述した様に、実施の形態1によれば、情報担体102の情報面170に光ビームを集束する集束部110の開口数を、異なる開口数のうちで最小の第1開口数に設定し、設定された第1開口数を用いて情報担体102の種類を判別するので、情報担体102と集束部110との距離を十分とりつつ情報担体102の種類を判別することができるため、集束部110と情報担体102との衝突を低減することができる。

【0074】

(実施の形態 2)

図 12 は、本発明の実施の形態 2 に係る光ディスク装置の概略構成を示す図である。なお、前述した実施の形態 1 の光ディスク装置 100 と同じ構成については、図 2 と同じ符号を付している。実施の形態 2 に係る光ディスク装置 200 は、集束部 201 と、検出部 112 と、信号生成部 114 と、光源部 210 と、光ディスク判別制御部 202 と、を備える。

【0075】

光源部 210 は、異なる波長の光ビームを選択的に出力する。光源部 210 は、例えば、それぞれ異なる波長の光ビームを出力する複数の光源を機械的に切り換えるものであってもよい。また、光源部 210 は、それぞれ異なる波長の光ビームを出力する複数の光源と、これらの光ビームを集束部 201 に導く複数の偏向ビームスプリッタと、を備えるものであってもよい。また、光源部 210 は、複数波長の光ビームを出力する 2 波長レーザ、3 波長レーザ、多波長レーザまたは可変波長レーザであってもよい。

【0076】

異なる波長は、例えば、400～410 ナノメートル、645～660 ナノメートルおよび 775～795 ナノメートルの少なくとも 1 つを含むものであってもよい。また、異なる波長は、405+5～405-5 ナノメートル、650+5～650-5 ナノメートルおよび 780+10～780-10 ナノメートルの少なくとも 1 つを含むものであってもよい。さらに、異なる波長は、上記以外を含むものであってもよい。

【0077】

集束部 201 は、光源部 210 からの光ビームを情報担体 102 の情報面 170 に集束する。集束部 201 は、前述した実施の形態 1 の集束部 110 と同様に、光学レンズを有し、開口数切換可能となっている。開口数の切り換えは、例えば、光ビームが通過する対物レンズや補償板を切り換えることによって行ってもよい。また、開口数の切り換えは、機械的に行ってもよい。また、開口数の切り換えは、光ビームの波長の切り換えとは別に独立して行うことができる。また、集束部 201 は、情報担体 102 からの反射光を検出部 112 に導く。例えば、

特許文献6に示された光ピックアップ装置を集束部201として用いてもよい。

【0078】

光ディスク判別制御部202は、設定制御部204と、波長設定制御部206と、判別制御部208と、を備える。設定制御部204は、実施の形態1の設定制御部106と同様の動作により、集束部201の開口数を設定する制御信号を出力する。集束部201の開口数を設定する制御は、光ビームの波長を設定する制御とは別に独立して行うことができる。判別制御部208は、実施の形態1の判別制御部108と同様の動作により、装填された情報担体102の種類が、設定された開口数および波長に対応する種類であるか否かを判別する。

【0079】

波長設定制御部206は、設定制御部204が集束部201の開口数を第1開口数に設定する制御を行う場合に、光源部210が出力する光ビームの波長を異なる波長のうちで最長の第1波長に設定するように光源部210を制御する。あるいは、波長設定制御部206は、光源部210が出力する光ビームの波長を、異なる波長に含まれる少なくとも1つの波長に比べて大きい第2波長に設定するように光源部210を制御してもよい。第2波長は、異なる波長に含まれるものであってもよいし、含まれないものであってもよい。また、波長設定制御部206は、異なる波長のうちで長い波長から順に設定していてもよい。

【0080】

図13は、図12に示した光ディスク装置200の一構成例を示す図である。なお、前述した実施の形態1の光ディスク装置100と同じ構成については、図3と同じ符号を付している。光ディスク装置200は、光ヘッド装置212と、増幅器122と、再生信号生成回路124と、全光信号生成回路126と、トラッキングエラー信号生成回路128と、フォーカスエラー信号生成回路130と、マイクロコンピュータ214と、フォーカスアクチュエータ駆動回路134と、トラッキングアクチュエータ駆動回路135と、ディスクモータ136と、を備える。

【0081】

マイクロコンピュータ214は、実施の形態1のマイクロコンピュータ132

と同様の構成を有し、同様の動作を行うが、開口数を設定する処理を行うとともに光ビームの波長を設定する処理を行う部分が異なる。光ヘッド装置 212 は、実施の形態 1 の光ヘッド装置 120 と同様の動作を行うが、開口数とは別に光ビームの波長を切り換える部分が異なる。

【0082】

図 14 は、図 13 に示した光ヘッド装置 212 の一構成例を示す図である。なお、前述した実施の形態 1 と同じ構成については、図 4 と同じ符号を付している。光ヘッド装置 212 は、レンズユニット 220 と可変波長レーザ装置 222 と光検出器 146 とを備える。レンズユニット 220 は、開口数が切り換えられるように構成される。レンズユニット 220 は、可変波長レーザ装置 222 からの光ビームを情報担体 102 の情報面 170 上に集束する。また、レンズユニット 220 は、情報担体 102 からの反射光を光検出器 146 に導く。

【0083】

可変波長レーザ装置 222 は、出力する光ビームの波長を変化させることができる。可変波長レーザ装置 222 は、例えば、 $405+5\sim 405-5$ ナノメートル、 $645\sim 660$ ナノメートル、 $650+5\sim 650-5$ ナノメートル、 $775\sim 795$ ナノメートルまたは $780+10\sim 780-10$ ナノメートルの波長のレーザ光を出力する。開口数の切り換えおよび光ビームの波長の切り換えは、マイクロコンピュータ 214 によって制御される。なお、レンズユニット 220 は、図 12 の集束部 201 に対応し、可変波長レーザ装置 222 は、図 12 の光源部 210 に対応し、マイクロコンピュータ 214 は、図 12 の光ディスク判別制御部 202 を具現化する。

【0084】

図 15 は、図 14 に示したレンズユニット 220 の一構成例を示す図である。なお、前述した実施の形態 1 と同じ構成については、図 5 と同じ符号を付している。図 15 (a) (b) に示すように、レンズユニット 220 は、ホルダ 234 と、複数の対物レンズ 150-1 \sim 150-3 と、軸 231 と、ヨーク 232 と、フォーカスコイル 230 と、トラッキングコイル 236 と、を備える。ホルダ 234 は、軸 231 を中心に回転自在に設けられる。対物レンズ 150-1 \sim 1

50-3は、ホルダ234に配置され、ホルダ234が所定量回転することによって、使用される対物レンズが切り換わる。対物レンズ150-1~150-3の数は、特に限定されず、2つであってもよいし、3つ以上であってもよい。

【0085】

ホルダ234の開口部内およびホルダ234の外側にはヨーク232が配置される。外側のヨーク232の内側には、同極が対抗するように磁石233が配置される。ホルダ234の下部には、フォーカスコイル230が巻装され、また、扁平形状のトラッキングコイル236が配置される。フォーカスコイル230、トラッキングコイル236、磁石233およびヨーク232によって構成される磁気回路によって、対物レンズ150-1~150-3は、情報担体102に対して垂直方向および水平方向に移動する。また、この磁気回路によって、ホルダ234が所定量回転することにより、使用される対物レンズが切り換わる。

【0086】

以上の構成において、実施の形態2の動作について図16、図17を参照して説明する。図16は、実施の形態2に係る情報担体判別処理の流れを示すフローチャートである。この情報担体判別処理では、まず、マイクロコンピュータ214によって具現化される設定制御部204が、開口数を第1開口数に設定するための制御信号を出力する(S200)。設定制御部204は、例えば、複数の対物レンズ150-1~150-3のなかで最小の第1開口数を有する対物レンズ150-1を、使用する対物レンズとして設定するようにレンズユニット220を制御する。レンズユニット220は、設定制御部204の制御により、対物レンズ150-1を所定の位置に配置する。

【0087】

次に、マイクロコンピュータ214によって具現化される波長設定制御部206は、光ビームの波長を第1波長に設定するための制御信号を出力する(S202)。すなわち、波長設定制御部206は、第1波長の光ビームを出力するように可変波長レーザ装置222を制御する。可変波長レーザ装置222は、波長設定制御部206の制御により、第1波長の光ビームを出力する。次に、マイクロコンピュータ214によって具現化される判別制御部208は、ステップS20

0、S202で設定された第1開口数および第1波長を用いて情報担体102の種類を判別する(S204)。

【0088】

判別制御部208は、例えば、対物レンズ150-1を介して光ビームが照射された情報担体102からの反射光の検出結果に応じた信号を入力し、入力した信号に基づいて情報担体102の種類を判別する。判別制御部208は、FE信号、TE信号、AS信号もしくはRF信号、またはこれらの信号の何れかの組み合わせに基づいて情報担体102の種類を判別してもよい。判別制御部208は、第1開口数および第1波長を用いて情報担体102の種類を全て判別してもよいし、開口数および波長を切り換えつつ各種類を判別していてもよい。また、ステップS200とステップS202との順序を逆にしてもよい。

【0089】

次に、開口数および波長を切り換えつつ情報媒体102の種類を判別する方法について説明する。図17は、開口数および波長を切り換えつつ情報媒体102の種類を判別する情報担体判別処理の流れを示すフローチャートである。この情報担体判別処理では、前述したステップS202のあと、マイクロコンピュータ214が、情報担体102からの反射光の検出結果に応じた信号を入力する(S210)。

【0090】

ステップS210において、マイクロコンピュータ214は、対物レンズ150を情報担体102に対して略垂直方向に移動させて情報面170の前後で光ビームの焦点を移動させる制御信号を出力する。これにより、図10に示した信号波形が得られる。ここで、マイクロコンピュータ214は、対物レンズ150を情報担体102から離れる方向に移動させてもよい。あるいは、マイクロコンピュータ214は、対物レンズ150を情報担体102に近づける方向に移動させつつ情報担体102の判別処理を行ってもよい。

【0091】

また、マイクロコンピュータ214は、情報面170の前後で光ビームスポットを1または複数回往復させつつ情報担体102の判別処理を行ってもよい。ま

た、マイクロコンピュータ 132 は、フォーカス制御をオフに保ってもよいし、オンにしてもよい。光検出器 146 は反射光を検出し、再生信号生成回路 124、全光信号生成回路 126、トラッキングエラー信号生成回路 128 およびフォーカスエラー信号生成回路 130 は反射光の検出結果に応じた信号を出力する。

【0092】

判別制御部 208 は、反射光の検出結果に応じた信号に基づいて、光ディスク装置 200 に装填されている情報担体 102 が、設定されている開口数および波長に対応するものであるか否かを判別する (S212)。光ディスク装置 200 に装填されている情報担体 102 が、設定された開口数および波長に対応するものである場合は処理を終了する。一方、光ディスク装置 200 に装填されている情報担体 102 が、設定された開口数および波長に対応するものでない場合、設定制御部 204 は、設定されている開口数からその次に小さい開口数に切り換えるようにレンズユニット 220 を制御する (S214)。

【0093】

また、波長設定制御部 206 は、設定されている波長からその次に長い波長に切り換えて光ビームを出力するように可変波長レーザ装置 222 を制御し (S216)、ステップ S210 に戻る。この情報担体判別処理では、例えば、NA0.45 および赤外光の次は NA0.6 および赤色光を用いて判別が行われ、その次は、NA0.85 および青色以下の波長の光を用いて判別が行われる。これにより、対物レンズ 150 と情報担体 102 との距離を適切に保って衝突を低減しつつ、より確実に情報担体 102 の種類を判別することができる。なお、ステップ S214 と S216 の順序を逆にしてもよい。

【0094】

上述した例では、情報担体 102 の種類を判別する場合に、光ディスク判別制御部 202 が、開口数および波長の両方を切り換えて情報担体 102 の判別を行う。しかし、光ディスク判別制御部 202 は、波長を切り換えずに情報担体 102 の判別を行ってもよい。例えば、可変波長レーザ装置 222 の波長を第 1 波長に保ち、開口数を切り換えつつ情報担体 102 の判別処理を行ってもよい。これにより、情報担体 102 に対する短波長の誤照射を低減し、情報担体 102 に既

に記録された情報を保護することができる。

【0095】

前述した様に、実施の形態2によれば、第1波長の光源部210と第1開口数の集束部201とを組み合わせることで情報担体102の判別を行うことができるので、情報担体102と集束部201との距離を十分とることができるため、集束部201と情報担体102との衝突を低減することができる。

【0096】

(実施の形態3)

図18は、本発明の実施の形態3に係る光ディスク装置の概略構成を示す図である。なお、前述した実施の形態2の光ディスク装置200と同じ構成については、図12と同じ符号を付している。実施の形態3に係る光ディスク装置300は、集束部302と、検出部112と、信号生成部114と、光源部210と、光ディスク判別制御部304と、を備える。集束部302は、光源部210からの光ビームを情報担体102の情報面170に集束する。集束部302の開口数は、集束する光ビームの波長に応じて変化する。例えば、非特許文献7に示された波長選択開口および対物レンズを集束部302として用いてもよい。

【0097】

光ディスク判別制御部304は、設定制御部306と判別制御部208とを備える。設定制御部306は、光源部210が出力する光ビームの波長を第1波長に設定することによって、集束部302の開口数を第1開口数に設定する。すなわち、設定制御部306は、第1波長の光ビームを出力するように光源部210を制御することによって、集束部302の開口数を第1開口数に設定する。また、設定制御部306は、異なる波長のうちで長い波長から順に設定していくことにより、異なる開口数のうちで小さいものから順に設定していてもよい。

【0098】

図19は、図18に示した光ディスク装置300の一構成例を示す図である。なお、前述した実施の形態2の光ディスク装置200と同じ構成については、図13と同じ符号を付している。光ディスク装置300は、光ヘッド装置310と、増幅器122と、再生信号生成回路124と、全光信号生成回路126と、ト

ラッキングエラー信号生成回路 128 と、フォーカスエラー信号生成回路 130 と、マイクロコンピュータ 312 と、フォーカスアクチュエータ駆動回路 134 と、トラッキングアクチュエータ駆動回路 135 と、ディスクモータ 136 と、を備える。

【0099】

マイクロコンピュータ 312 は、実施の形態 2 のマイクロコンピュータ 214 と同様の構成を有し、同様の動作を行うが、光ビームの波長を設定する処理を行うことによって、開口数を設定する処理を行う部分が異なる。光ヘッド装置 310 は、実施の形態 2 の光ヘッド装置 212 と同様の動作を行うが、光ビームの波長に応じて開口数が決まる部分が異なる。

【0100】

図 20 は、図 19 に示した光ヘッド装置 310 の一構成例を示す図である。なお、前述した実施の形態 2 と同じ構成については、図 14 と同じ符号を付している。光ヘッド装置 310 は、複合対物レンズ 320 と、フォーカスアクチュエータ 152 と、トラッキングアクチュエータ 153 と、偏向ビームスプリッタ 324 ~ 328 と、光源 330 ~ 334 と、を備える。光源 330 ~ 334 は、それぞれ異なる波長の光ビームを出力する。マイクロコンピュータ 312 からの制御により、光源 330 ~ 334 のなかで何れか 1 つの光源が光ビームを出力する。光源 330 ~ 334 の数は特に限定されず、2 つであってもよいし、3 つ以上であってもよい。光源 330 ~ 334 は、例えば、前述した実施の形態 2 の可変波長レーザ装置 222 と同じ波長の光ビームを出力する。

【0101】

偏向ビームスプリッタ 324 ~ 328 は、光源 330 ~ 334 から出力された光ビームを反射し、複合対物レンズ 320 に導く。また、偏向ビームスプリッタ 324 ~ 328 は、複合対物レンズ 320 からの光を通過させる。光検出器 146 は、複合対物レンズ 320 および偏向ビームスプリッタ 324 ~ 328 を通過した情報担体 102 からの反射光を受光する。フォーカスアクチュエータ 152 は、情報担体 102 と略垂直な方向に複合対物レンズ 320 を移動させる。トラッキングアクチュエータ 153 は、情報担体 102 と略水平な方向に複合対物レ

レンズ 320 を移動させる。

【0102】

複合対物レンズ 320 は、情報担体 102 の情報面 170 上に光ビームを集束する。複合対物レンズ 320 は、集束レンズ 321 と波長選択開口 322 とで構成される。集束レンズ 321 および波長選択開口 322 を一体に形成してもよい。波長選択開口 322 は、例えば、図 21 (a) (b)、図 22 (a) (b) に示すように、光ビームが通過する領域の一部または全部にホログラムまたはレリーフが形成されている。このホログラムまたはレリーフは、光軸を中心にして同心円状に形成される。波長選択開口 322 の光ビームが通過する領域は、開口数に対応して同心円状に複数の領域に分割される。

【0103】

このような構造により、複合対物レンズ 320 の開口数は、通過する光ビームの波長に応じて変化する。例えば、波長 400 ~ 410 ナノメートルの光ビームが通過する場合、複合対物レンズ 320 の開口数は $0.85 + 0.01 \sim 0.85 - 0.01$ となる。また、波長 645 ~ 660 ナノメートルまたは $650 + 5 \sim 650 - 5$ ナノメートルの光ビームが通過する場合、複合対物レンズ 320 の開口数は $0.6 + 0.01 \sim 0.6 - 0.01$ となる。また、波長 775 ~ 795 ナノメートルの光ビームが通過する場合、複合対物レンズ 320 の開口数は $0.50 + 0.01 \sim 0.50 - 0.01$ となる。また、波長 $780 + 10 \sim 780 - 10$ ナノメートルの光ビームが通過する場合、複合対物レンズ 320 の開口数は $0.45 + 0.01 \sim 0.45 - 0.01$ となる。

【0104】

また、図 15 に示したレンズユニット 220 を光ヘッド装置 310 に設け、このレンズユニット 220 に種類の異なる複数の複合対物レンズ 320 を配置してもよい。そして、これらの異なる複数の複合対物レンズ 320 を切り換えて用いてもよい。また、レンズユニット 220 に 1 または複数の複合対物レンズ 320 と 1 または複数の対物レンズ 150 とを配置し、これらのレンズを切り換えて用いてもよい。

【0105】

例えば、 $0.85 + 0.01 \sim 0.85 - 0.01$ および $0.6 + 0.01 \sim 0.6 - 0.01$ の開口数を有する複合対物レンズ 320 と、 $0.50 + 0.01 \sim 0.50 - 0.01$ または $0.45 + 0.01 \sim 0.45 - 0.01$ の開口数を有する対物レンズ 150 とをレンズユニット 220 に配置して用いてもよい。また、 $0.85 + 0.01 \sim 0.85 - 0.01$ の開口数を有する対物レンズ 150 と、 $0.50 + 0.01 \sim 0.50 - 0.01$ または $0.45 + 0.01 \sim 0.45 - 0.01$ 、および $0.6 + 0.01 \sim 0.6 - 0.01$ の開口数を有する複合対物レンズ 320 とをレンズユニット 220 に配置して用いてもよい。

【0106】

なお、光源 330～334 は、図 18 の光源部 210 に対応し、複合対物レンズ 320 は、図 18 の集束部 302 に対応し、マイクロコンピュータ 312 は、図 18 の光ディスク判別制御部 304 を具現化する。

【0107】

以上の構成において、実施の形態 3 の動作について図 23、図 24 を参照して説明する。図 23 は、実施の形態 3 に係る情報担体判別処理の流れを示すフローチャートである。なお、実施の形態 2 と同じ動作については図 16 と同じ符号を付している。この情報担体判別処理では、まず、マイクロコンピュータ 312 によって具現化される設定制御部 306 が、出力する光ビームの波長を第 1 波長に設定することによって開口数を第 1 開口数に設定するための制御信号を出力し（S300）、ステップ S204 に進む。マイクロコンピュータ 312 は、例えば、光源 330～334 の何れか 1 つを選択し、選択した光源が光ビームを出力するように光ヘッド装置 310 を制御する。

【0108】

次に、開口数および波長を切り換えつつ情報媒体 102 の種類を判別する方法について説明する。図 24 は、開口数および波長を切り換えつつ情報媒体 102 の種類を判別する情報担体判別処理の流れを示すフローチャートである。なお、実施の形態 2 と同じ動作については図 17 と同じ符号を付している。この情報担体判別処理では、前述したステップ S300 のあと、ステップ S210 および S

212を行う。ステップS212で、光ディスク装置300に装填されている情報担体102が、設定された開口数および波長に対応するものである場合は処理を終了する。

【0109】

一方、光ディスク装置300に装填されている情報担体102が、設定された開口数および波長に対応するものでない場合、設定制御部306は、光ビームの波長を、設定されている波長からその次に長い波長に切り換えることによって、複合対物レンズ320の開口数を、設定されている開口数からその次に小さい開口数に切り換えるように光ヘッド装置310を制御し（S302）、ステップS210に戻る。

【0110】

前述したように実施の形態3によれば、光源部302が出力する光ビームの波長を第1波長に設定することによって集束部302の開口数を第1開口数にして情報担体102の種類を判別するので、集束部302と情報担体102との距離を十分保つことができ、集束部302と情報担体102との衝突を低減することができる。

【0111】

（実施の形態4）

図25は、本発明の実施の形態4に係る光ディスク装置の概略構成を示す図である。なお、前述した実施の形態2の光ディスク装置200と同じ構成については、図12と同じ符号を付している。実施の形態4に係る光ディスク装置400は、集束部201と、検出部112と、信号生成部114と、光源部210と、光ディスク判別制御部402と、球面収差補正部406と、を備える。光ディスク判別制御部402は、設定制御部204と、波長設定制御部206と、判別制御部403と、球面収差設定制御部404と、を備える。

【0112】

球面収差補正部406は、情報担体102の情報面170上の光ビームスポットに発生する球面収差を補正する。球面収差補正部406は、光源部210と集束部201との間の光路上に配置される。球面収差補正部406は、球面収差設

定制御部 404 の制御により、球面収差の補正量を変化させる。球面収差補正部 406 の構成は、特に限定されず、球面収差補正レンズを有するものであってもよいし、内周側と外周側の透過率を変化させる液晶板を有するものであってもよい。

【0113】

判別される複数種類の情報担体 102 は、光ビームが通過するそれぞれ異なる厚さの光ビーム通過層 172 を有する。球面収差設定制御部 404 は、設定制御部 204 が集束部 201 の開口数を第 1 開口数に設定する場合に、球面収差補正部 406 の補正量を、光ビーム通過層 172 の異なる厚さのうちで最大の厚さに応じた第 1 補正量に設定する制御信号を出力する。あるいは、球面収差設定制御部 404 は、球面収差補正部 406 の補正量を、異なる厚さに含まれる少なくとも 1 つの厚さに比べて厚い光ビーム通過層 172 に対応する第 2 補正量に設定してもよい。

【0114】

第 2 補正量は、異なる厚さの何れかに対応するものであってもよいし、異なる厚さの何れにも対応しないものであってもよい。また、球面収差設定制御部 404 は、異なる厚さのうちで厚い層に対応する球面収差補正量から順に設定していてもよい。判別制御部 403 は、実施の形態 2 の判別制御部 208 と同様の動作により、装填された情報担体 102 の種類が、設定された開口数、波長および球面収差補正量に対応する種類であるか否かを判別する。

【0115】

図 26 は、図 25 に示した光ディスク装置 400 の一構成例を示す図である。なお、前述した実施の形態 2 の光ディスク装置 200 と同じ構成については、図 13 と同じ符号を付している。光ディスク装置 400 は、光ヘッド装置 410 と、増幅器 122 と、再生信号生成回路 124 と、全光信号生成回路 126 と、トラッキングエラー信号生成回路 128 と、フォーカスエラー信号生成回路 130 と、マイクロコンピュータ 412 と、フォーカスアクチュエータ駆動回路 134 と、トラッキングアクチュエータ駆動回路 135 と、ビームエキスパンダ 414 と、ディスクモータ 136 と、を備える。

【0116】

マイクロコンピュータ 412 は、実施の形態 2 のマイクロコンピュータ 214 と同様の構成を有し、同様の動作を行い、さらに、光ヘッド装置 410 が出力する光ビームの球面収差を制御する制御信号を出力する。ビームエキスパンダ駆動回路 414 は、マイクロコンピュータ 412 からの制御信号に応じて光ヘッド装置 410 の球面収差補正アクチュエータを駆動する。光ヘッド装置 410 は、実施の形態 2 の光ヘッド装置 212 と同様の構成を有し、さらに、球面収差が補正可能となっている。

【0117】

図 27 は、図 26 に示した光ヘッド装置 410 の一構成例を示す図である。なお、前述した実施の形態 2 と同じ構成については、図 14 と同じ符号を付している。光ヘッド装置 410 は、レンズユニット 220 と、球面収差補正レンズ 422 と、球面収差補正アクチュエータ 420 と、可変波長レーザ装置 222 と、光検出器 146 と、を備える。球面収差補正レンズ 422 は、可変波長レーザ装置 222 とレンズユニット 220 との間の光路に配置される。球面収差補正レンズ 422 は、可変波長レーザ装置 222 からの光ビームを通過させ、光ビームスポットに発生する球面収差を変化させる。

【0118】

球面収差補正レンズ 422 は、例えば、凹レンズおよび凸レンズを有する。球面収差補正アクチュエータ 420 は、球面収差補正レンズ 422 の少なくとも 1 つのレンズを移動させることにより凹レンズと凸レンズの間隔を変化させて光ビームの球面収差を変化させる。すなわち、球面収差補正アクチュエータ 420 は、凹レンズおよび／または凸レンズを移動させて光ビームの球面収差を変化させる。なお、ビームエキスパンダ駆動回路 414、球面収差補正アクチュエータ 420 および球面収差補正レンズ 422 は、図 25 の球面収差補正部 406 に対応し、マイクロコンピュータ 412 は、図 25 の光ディスク判別制御部 402 を具現化する。

【0119】

以上の構成において、実施の形態 4 の動作について図 28～図 31 を参照して

説明する。図 28 は、実施の形態 4 に係る光ビームの球面収差を説明する図である。フォーカス制御が動作している状態で、光ヘッド装置 410 から出力された光ビームは、情報担体 102 の光ビーム通過層 172 によって屈折する。この光ビーム通過層 172 の厚みがばらつくと、球面収差が発生し、例えばレンズの外周側を通過するの光ビームは焦点 A に集光し、レンズの内周側を通過する光ビームは焦点 B に集光する。すなわち、球面収差が発生した場合は、焦点 A と焦点 B にずれが発生する。

【0120】

情報面 170 で球面収差が発生していない場合は、外周側の光ビームの焦点と内周側の光ビームの焦点とが一致する（焦点 C）。球面収差が大きくなると、焦点 A と焦点 B とが離れていき、全体として光ビームスポットがぼやけ、情報面 170 において部分的にデフォーカス状態となる。情報担体 102 に対して情報の記録または再生を行う場合、マイクロコンピュータ 412 は、光ビーム通過層 172 の厚さに応じた球面収差の補正を行う。

【0121】

光ビーム通過層 172 の厚さに応じた球面収差の補正を行うことにより、適切な光ビームスポットが得られ、高密度の情報を扱うことが可能となる。マイクロコンピュータ 412 は、FE 信号や球面収差誤差検出信号等の検出信号に基づいてフィードバック制御で球面収差の補正を行ってもよいし、TR 信号や再生性能を示すジッターなどを用いて探索することで球面収差の補正を行ってもよい。さらに、マイクロコンピュータ 412 は、予め定められた補正量に基づいてフィードフォワード制御で球面収差の補正を行ってもよい。

【0122】

図 29 は、実施の形態 4 に係る球面収差の補正を説明する図である。例えば、情報面 170-1 に光ビームを集束させる場合、光ビーム通過層 172-1 の厚さが、光ビーム通過層 172-3 の厚さに比べて大きいので、情報面 170-3 に光ビームを集束する場合に比べ、球面収差補正レンズ 422 の凹レンズと凸レンズの距離 W1 を短くする（図 29（a）参照）。これにより、光ビーム通過層 172-1 に対応する球面収差の補正量が得られる。

【0123】

逆に、情報面170-3に光ビームを集束させる場合、光ビーム通過層172-3の厚さが、光ビーム通過層172-1の厚さに比べて小さいので、情報面170-1に光ビームを集束する場合に比べ、球面収差補正レンズ422の凹レンズと凸レンズの距離W2を長くする(図29(b)参照)。これにより、光ビーム通過層172-3に対応する球面収差の補正量が得られる。このように、ビームエキスパンダ駆動回路414および球面収差補正アクチュエータ420は、球面収差補正レンズ422の凹レンズと凸レンズの距離を変化させる。これにより、光ビーム通過層172の厚さに応じた目的の球面収差補正量を得ることができる。

【0124】

図30は、実施の形態4に係る情報担体判別処理の流れを示すフローチャートである。なお、実施の形態2と同じ動作については図16と同じ符号を付している。この情報担体判別処理では、ステップS202のあと、球面収差制御部404が、球面収差の補正量を第1補正量に設定するように球面収差補正部406を制御する(S400)。これにより、例えば、球面収差補正レンズ422の凹レンズと凸レンズの距離は、第1補正量に対応するものとなる。

【0125】

次に、マイクロコンピュータ412によって具現化される判別制御部403は、ステップS200、S202およびS400で設定された第1開口数、第1波長および第1補正量を用いて情報担体102の種類を判別する(S402)。なお、ステップS200、S202、S400という処理の順序は特に限定されず、これとは異なる順序で処理を行ってもよい。例えば、ステップS400をステップS200やS202の前に行ってもよい。

【0126】

次に、開口数、波長および球面収差補正量を切り換えつつ情報媒体102の種類を判別する方法について説明する。図31は、開口数、波長および球面収差補正量を切り換えつつ情報媒体102の種類を判別する情報担体判別処理の流れを示すフローチャートである。なお、実施の形態2と同じ動作については図17と

同じ符号を付している。この情報担体判別処理では、前述したステップ S 4 0 0 のあと、ステップ S 2 1 0 を行う。次に、判別制御部 4 0 3 は、反射光の検出結果に応じた信号に基づいて、光ディスク装置 4 0 0 に装填されている情報担体 1 0 2 が、設定されている開口数、波長および球面収差補正量に対応するものであるか否かを判別する (S 4 1 0)。

【0127】

光ディスク装置 4 0 0 に装填されている情報担体 1 0 2 が、設定された開口数、波長および球面収差補正量に対応するものである場合は処理を終了する。一方、光ディスク装置 4 0 0 に装填されている情報担体 1 0 2 が、設定された開口数、波長および球面収差補正量に対応するものでない場合はステップ S 2 1 4、S 2 1 6 に進む。ステップ S 2 1 6 のあと、球面収差設定制御部 4 0 4 は、設定されている球面収差補正量からその次に厚い光ビーム通過層 1 7 2 に対応する球面収差補正量に切り換えるように球面収差補正部 4 0 6 を制御し (S 4 1 2)、ステップ S 2 1 0 に戻る。

【0128】

例えば、NA 0.45、赤外光および BE (ビームエキスパンダ値) 1.2 ミリメートルの次は NA 0.6、赤色光および BE 0.6 ミリメートルを用いて判別処理が行われ、その次は、NA 0.85、青色以下の波長の光および BE 0.1 ミリメートルを用いて判別処理が行われる。これにより、対物レンズ 1 5 0 と情報担体 1 0 2 との距離を適切に保って衝突を低減しつつ、より確実に情報担体 1 0 2 の種類を判別することができる。なお、ステップ S 2 1 4、S 2 1 6、S 4 1 2 という処理の順序は、特に限定されず、これとは異なる順序で処理を行ってもよい。例えば、ステップ S 4 1 2 をステップ S 2 1 4 や S 2 1 6 の前に行ってもよい。

【0129】

前述したように実施の形態 4 によれば、光源部 2 1 0 が出力する光ビームの波長を第 1 波長に設定し、集束部 2 0 1 の開口数を第 1 開口数にし、球面収差補正部 4 0 6 の球面収差補正量を第 1 補正量にして情報担体 1 0 2 の種類を判別するので、集束部 2 0 1 と情報担体 1 0 2 との距離を十分保つことができ、集束部 2

01と情報担体102との衝突を低減することができる。

【0130】

(実施の形態5)

前述した球面収差補正部406および球面収差設定制御部404は、実施の形態3に適用することもできる。例えば、図32に示すように光ディスク装置を構成してもよい。図32に示す光ディスク装置500は、集束部302と、検出部112と、信号生成部114と、光源部210と、光ディスク判別制御部502と、球面収差補正部406と、を備える。光ディスク判別制御部502は、設定制御部306と、判別制御部403と、球面収差設定制御部404と、を備える。

【0131】

実施の形態5の動作は、実施の形態4の動作と同様であるが、光ビームの波長を設定することによって開口数を設定する部分が異なる。すなわち、実施の形態5では、図30および図31に示した処理において、ステップS200およびS202に代えて、図23に示したステップS300を実行し、ステップS214およびS216に代えて、図24に示したステップS302を実行する。

【0132】

(実施の形態6)

図33は、本発明の実施の形態6に係る情報面判別制御部を示す図である。実施の形態6の情報面判別制御部604は、それぞれ異なる開口数に対応する少なくとも2種類の情報面の種類を判別する。情報面判別制御部604は、情報担体602の情報面にアクセスする光ディスク装置600を制御する。情報面判別制御部604は、例えば、光ディスク装置600の電源を立ち上げた場合や、光ディスク装置600に情報担体602が装填された場合に、光ディスク装置600に装填された情報担体602の情報面の種類を判別する。判別する情報面の種類の数は、特に限定されず、2種類であってもよいし、3種類以上であってもよい。また、装填された情報担体602が有する全ての情報面を判別してもよいし、一部の情報面を判別してもよい。

【0133】

情報面判別制御部 604 は、設定制御部 606 と判別制御部 608 とを備える。設定制御部 606 は、情報担体 602 の情報面に光ビームを集束する集束部の開口数を、異なる開口数のうちで最小の第 1 開口数に設定する制御を行う。あるいは、設定制御部 606 は、集束部の開口数を、前述した第 2 開口数に設定する制御を行ってもよい。また、設定制御部 606 は、第 1 開口数に設定したあと、異なる開口数のうちで小さい開口数から順に設定していてもよい。

【0134】

判別制御部 608 は、設定制御部 606 によって設定された第 1 開口数を用いて光ディスク装置 600 に装填された情報担体 602 の情報面の種類を判別する制御を行う。判別制御部 608 は、第 1 開口数を用いて全ての情報面の種類の判別を行ってもよい。また、設定制御部 606 が異なる開口数のうちで小さい開口数から順に設定していく場合、判別制御部 608 は、設定制御部 606 によって設定された開口数で光ビームが照射された情報面からの反射光の検出結果に応じた信号に基づいて、情報面の種類がその開口数に対応する種類であるか否かを判別していてもよい。

【0135】

情報担体 602 は、光ビームによってアクセスすることが可能な記録媒体である。情報担体 602 は、例えば、積層された 1 または複数の情報面を有する。情報担体 602 は、例えば、光ディスクである。情報担体 602 は、音楽 CD、CD-ROM、CD-R、CD-RW、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-RW、DVD-R、+RW、+R 等であってもよいし、青色以下の波長を使用する高密度の光ディスクであってもよい。また、これらの組み合わせであってもよい。すなわち、一枚の光ディスクに CD、DVD、青色光用ディスク等の複数種類の情報面を設けたものであってもよい。

【0136】

異なる開口数は、 $0.85 + 0.01 \sim 0.85 - 0.01$ 、 $0.6 + 0.01 \sim 0.6 - 0.01$ および $0.50 + 0.01 \sim 0.50 - 0.01$ の少なくとも 1 つを含むものであってもよい。また、異なる開口数は、 $0.85 + 0.01 \sim 0.85 - 0.01$ 、 $0.6 + 0.01 \sim 0.6 - 0.01$ および 0.45

+0.01~0.45-0.01の少なくとも1つを含むものであってもよい。
さらに、異なる開口数は、上記以外の開口数を含むものであってもよい。

【0137】

図34は、図33に示した光ディスク装置600の概略構成を示す図である。
なお、前述した実施の形態1の光ディスク装置100と同じ構成については、図2と同じ符号を付している。実施の形態6に係る光ディスク装置600は、集束部110と、検出部112と、信号生成部114と、情報面判別制御部604と、を備える。情報面判別制御部604は、集束部110の開口数を、異なる開口数のうちで最小の第1開口数に設定する制御信号を出力する。情報面判別制御部604は、信号生成部114からの信号を入力し、入力した信号に基づいて、情報面の種類が、設定された開口数に対応する種類であるか否かを判別する。

【0138】

なお、光ディスク装置600の詳細な構成は、例えば、図3~図5に示した構成と同様である。実施の形態6のマイクロコンピュータは、情報面判別制御部604を具現化する。

【0139】

図35は、図33に示した情報担体602の一例を示す図である。情報担体602は、1または複数の情報面610-1~610-Xを備える。情報担体602の厚さは、例えば、約1.2mmである。対物レンズ150からの光ビームは、表面613から入射し、何れかの情報面に集束する。各情報面610-1~610-Xは、例えば、CD用、DVD用または青色以下の波長の光を使用する光ディスク用の情報面である。情報面610-1~610-Xは、同じ種類の情報面を複数層含んでいてもよいし、全て異なる種類であってもよいし、全て同じ種類であってもよい。

【0140】

各情報面610-1~610-Xは、表面613からそれぞれ異なった距離だけ離れた位置（情報面位置）に配置される。表面613から各情報面610-1~610-Xまでの距離は特に限定されず、例えば、1.2+0.3~1.2-0.1ミリメートル、0.6+0.53~0.6-0.5ミリメートル、100

+5～100-5マイクロメートルまたは75+5～75-5マイクロメートルであつてもよい。

【0141】

以上の構成において、実施の形態6の動作について図36を参照して説明する。

【0142】

図36は、実施の形態6に係る情報面判別処理の流れを示すフローチャートである。なお、実施の形態1と同じ動作については、図9と同じ符号を付している。実施の形態6に係る情報面判別処理では、設定制御部606によるステップS100のあと、判別制御部608が、ステップS100で設定された第1開口数を用いて情報担体602の情報面610（600-1～600-X）の種類を判別する（S602）。

【0143】

判別制御部608は、例えば、対物レンズ150-1を介して情報面610に光ビームを照射するように光ヘッド装置120を制御し、情報面610からの反射光の検出結果に応じた信号に基づいて情報面610の種類を判別する。判別制御部608は、例えば、FE信号、TE信号、AS信号もしくはRF信号、またはこれらの信号の何れかの組み合わせに基づいて情報面610の種類を判別する。判別制御部608は、第1開口数を用いて情報面610の種類を全て判別してもよいし、開口数を切り換えつつ各種類を判別していてもよい。また、光ディスク装置600に装填された情報担体602が有する全ての情報面610の種類を判定してもよいし、一部の情報面610の種類を判定してもよい。

【0144】

前述した様に、実施の形態6によれば、情報担体602の情報面610に光ビームを集束する集束部110の開口数を、異なる開口数のうちで最小の第1開口数に設定し、設定された第1開口数を用いて情報面610の種類を判別するので、情報担体602と集束部110との距離を十分とりつつ情報面610の種類を判別することができるため、集束部110と情報担体602との衝突を低減することができる。

【0145】**(実施の形態7)**

図37は、本発明の実施の形態7に係る光ディスク装置の概略構成を示す図である。なお、前述した実施の形態6の光ディスク装置600と同じ構成については、図34と同じ符号を付している。実施の形態7に係る光ディスク装置650は、集束部110と、検出部112と、信号生成部114と、垂直移動部662と、情報面判別制御部652と、を備える。情報面判別制御部652は、設定制御部606と、判別制御部608と、移動制御部658と、カウント部660と、フォーカス制御部661と、を具備する。

【0146】

垂直移動部662は、情報面610と略垂直な方向に集束部110を移動させる。これにより、光ビームスポットが情報面610と略垂直な方向に移動する。フォーカス制御部661は、信号生成部114からの信号に応じて垂直移動部662を駆動し、情報担体602の何れかの情報面上に光ビームが集束されるように制御する。

【0147】

カウント部660は、情報担体602の情報面610の層数をカウントする。例えば、装填された情報担体602の情報面610が1層ならば、カウント数は1となり、装填された情報担体602の情報面610が2層ならば、カウント数は2となり、装填された情報担体602の情報面610がX層ならば、カウント数はXとなる。カウント部660は、信号部114からの信号に基づいて層数をカウントしてもよいし、判別制御手段608の判別結果に基づいて層数をカウントしてもよい。これにより、装填された情報担体602の情報面610の層数を検出することができる。

【0148】

移動制御部658は、判別制御部608が情報面610の判別を行う場合に、垂直移動部662を駆動し、情報面610が配置されるべき異なる位置のうちで、表面613から遠い位置から順に光ビームが集束されるように制御する。移動制御部658は、例えば、表面613から約1.2ミリメートル離れた情報面位

置から表面 613 に向かって光ビームスポットを移動させる。これにより、集束部 110 が情報担体 602 から離れる方向に移動するため、集束部 110 と情報担体 602 の衝突をさらに低減することができる。あるいは、移動制御部 658 は、表面 613 に近い位置から順に光ビームが集束されるように制御してもよい。

【0149】

なお、光ディスク装置 650 の詳細な構成は、例えば、図 3～図 5 に示した構成と同様である。フォーカスアクチュエータ駆動回路 134 およびフォーカスアクチュエータ 152 は、垂直移動部 662 に対応する。実施の形態 7 のマイクロコンピュータは、情報面判別制御部 652 を具現化する。

【0150】

以上の構成において、実施の形態 7 の動作について図 38、図 39 を参照して説明する。図 38 は、実施の形態 7 に係る情報面判別方法を説明する図である。この情報面判別方法では、まず、設定制御部 606 が、集束部 110 の開口数を異なる開口数のうちで最小の第 1 開口数に設定する。次に、移動制御部 658 は、垂直移動部 662 を駆動し、表面 613 から異なる距離だけ離れた情報面位置のうちで、表面 613 から遠い情報面位置から順に光ビームが集束されるように制御する。

【0151】

光ビームスポットが情報面 610 を通過する場合、信号生成部 114 が生成する信号に、図 38 に示すような波形が現れる。判別制御部 608 は、この波形に基づいて各情報面 610 の種類を判別する。判別制御部 608 は、例えば、実施の形態 1 と同様の方法で判別処理を行う。また、カウント部 660 は、判別制御部 608 の判別結果または信号生成部 114 の信号波形に基づいて、情報面 610 の数をカウントする。

【0152】

判別制御部 608 による判別が終了すると、装填された情報担体 602 の各情報面 610 の種類が明らかになる。したがって、どの情報面に対しても自由にフォーカスを引き込むことが可能となる。フォーカス制御部 661 は、判別制御部

608による判別のあと、判別制御部608による判別結果に基づいて、装填された情報担体の情報面610のうちで所望の情報面に最初にフォーカスを引き込む。

【0153】

次に、開口数を切り換えつつ情報面610の種類を判別する方法について説明する。図39は、開口数を切り換えつつ情報媒体102の情報面610の種類を判別する情報担体判別処理の流れを示すフローチャートである。なお、実施の形態1と同じ動作については、図11と同じ符号を付している。この情報担体判別処理では、前述したステップS100のあと、移動制御部658が、表面613から最も離れた情報面位置の前後で光ビームスポットが移動するように集束部110を制御する（S610）。移動制御部658は、情報面位置を光ビームスポットが1回通りすぎるように制御してもよいし、情報面位置前後で光ビームスポットが1回以上往復するように制御してもよい。この位置に情報面610が存在すれば、図38に示したような波形が検出される。

【0154】

次に、判別制御部608は、信号生成部114からの信号に基づいて、光ビームスポットが通過した情報面位置に、設定されている開口数に対応する情報面が存在するか否かを判定する（S612）。判別制御部608は、例えば、信号生成部114からの信号のレベルに基づいて、設定されている開口数に対応する情報面が存在するか否かを判定する。設定されている開口数に対応する情報面が存在しない場合は、ステップS616に進む。一方、設定されている開口数に対応する情報面が存在する場合は、判別制御部608が情報面の種類を記憶し（S614）、カウント部660がカウント値をインクリメントし（S615）、ステップS616に進む。

【0155】

ステップS616では、情報面判別処理が終了したか否かを判定する。例えば、移動制御部658は、光ビームスポットが表面613に最も近い情報面位置を通過したか否かを判定することによって、情報面判別処理が終了したか否かを判定する。情報面判別処理が終了した場合は、フォーカス制御部661が、判別制

御部 608 による判別結果に基づいて、所望の情報面にフォーカスを引き込む（S622）。

【0156】

一方、情報面判別処理が終了していない場合は、設定制御部 606 によるステップ S114 が行われる。ステップ S114 のあと、移動制御部 658 は、光ビームスポットが通過した情報面位置の次に表面 613 から遠い情報面位置の前後で光ビームスポットを移動させる制御信号を出力する（S620）。移動制御部 658 は、その情報面位置を光ビームスポットが 1 回通りすぎるように制御してもよいし、その情報面位置前後で光ビームスポットが 1 回以上往復するように制御してもよい。

【0157】

その後、ステップ S612 に戻る。なお、上記情報面判別処理において、フォーカス制御部 661 は、各情報面位置でフォーカス制御をオフに保ってもよいし、各情報面位置でフォーカス制御をオンにしてもよい。また、ステップ S100 とステップ S610 の順序を入れ替えてもよいし、ステップ S114 とステップ S620 の順序を入れ替えてもよい。

【0158】

前述した様に、実施の形態 7 によれば、集束部 110 と情報担体 602 との衝突を低減しつつ、装填された情報担体 602 の情報面 610 の層数や各情報面 610 の種類を検出することができる。

【0159】

（実施の形態 8）

前述した実施の形態 6 または実施の形態 7 を実施の形態 2 に適用してもよい。図 40 は、本発明の実施の形態 8 に係る光ディスク装置の概略構成を示す図である。なお、前述した実施の形態 2、6、7 と同じ構成については、図 12、図 37 と同じ符号を付している。実施の形態 8 に係る光ディスク装置 700 は、集束部 201 と、検出部 112 と、信号生成部 114 と、光源部 210 と、垂直移動部 662 と、情報面判別制御部 702 と、を備える。

【0160】

情報面判別制御部 702 は、設定制御部 704 と、波長設定制御部 706 と、判別制御部 708 と、移動制御部 658 と、カウント部 660 と、フォーカス制御部 661 と、を備える。設定制御部 704 は、実施の形態 6、7 の設定制御部 606 と同様の動作により、集束部 201 の開口数を設定する制御信号を出力する。集束部 201 の開口数を設定する制御は、光ビームの波長を設定する制御とは別に独立して行うことができる。判別制御部 708 は、実施の形態 6、7 の判別制御部 608 と同様の動作により、装填された情報担体 602 の情報面 610 の種類が、設定された開口数および波長に対応する種類であるか否かを判別する。

【0161】

波長設定制御部 706 は、設定制御部 704 が集束部 201 の開口数を第 1 開口数に設定する制御を行う場合に、光源部 210 が出力する光ビームの波長を前述した第 1 波長に設定する制御を行う。あるいは、波長設定制御部 706 は、光源部 210 が出力する光ビームの波長を、前述した第 2 波長に設定する制御を行ってもよい。また、波長設定制御部 706 は、異なる波長のうちで長い波長から順に設定していてもよい。

【0162】

なお、光ディスク装置 700 の詳細な構成は、例えば、図 13～図 15 に示した構成と同様である。実施の形態 8 のマイクロコンピュータは、情報面判別制御部 702 を具現化する。

【0163】

以上の構成において、実施の形態 8 の動作について図 41、図 42 を参照して説明する。図 41 は、実施の形態 8 に係る情報面判別処理の流れを示すフローチャートである。なお、実施の形態 2 と同じ動作については、図 16 と同じ符号を付している。この情報面判別処理では、設定制御部 704、波長設定制御部 706 によるステップ S200、S202 のあと、判別制御部 708 が、ステップ S200、S202 で設定された第 1 開口数および第 1 波長を用いて情報面 610 の種類を判別する (S700)。

【0164】

判別制御部 708 は、例えば、対物レンズ 150-1 を介して光ビームが照射された情報担体 602 からの反射光の検出結果に応じた信号を入力し、入力した信号に基づいて情報面 610 の種類を判別する。判別制御部 708 は、FE 信号、TE 信号、AS 信号もしくは RF 信号、またはこれらの信号の何れかの組み合わせに基づいて情報面 610 の種類を判別してもよい。判別制御部 708 は、第 1 開口数および第 1 波長を用いて情報面 610 の種類を全て判別してもよいし、開口数および波長を切り換えつつ各種類を判別していてもよい。また、ステップ S200 とステップ S202 との順序を逆にしてもよい。また、判別制御部 708 は、光ディスク装置 700 に装填された情報担体 602 が有する全ての情報面 610 の判別を行ってもよいし、一部の情報面 610 の判別を行ってもよい。

【0165】

ステップ S700 において、移動制御部 658 は、垂直移動部 662 を駆動し、表面 613 から異なる距離だけ離れた情報面位置のうちで、表面 613 から遠い情報面位置から順に光ビームが集束されるように制御する。あるいは、移動制御部 658 は、表面 613 から近い情報面位置から順に光ビームが集束されるように制御してもよい。判別制御部 608 は、図 38 に示した波形に基づいて各情報面 610 の種類を判別する。また、カウント部 660 は、判別制御部 608 の判別結果または信号生成部 114 の信号波形に基づいて、情報面 610 の数をカウントする。フォーカス制御部 661 は、判別制御部 708 による判別のあと、判別制御部 608 による判別結果に基づいて、所望の情報面に最初にフォーカスを引き込む。

【0166】

次に、開口数および波長を切り換えつつ情報面 610 の種類を判別する方法について説明する。図 42 は、開口数および波長を切り換えつつ情報面 610 の種類を判別する情報面判別処理の流れを示すフローチャートである。なお、実施の形態 2、6、7 と同じ動作については、図 17、図 39 と同じ符号を付している。この情報面判別処理では、前述したステップ S202 のあと、集束部 201 を制御してステップ S610 が行われる。次に、判別制御部 708 は、信号生成部 114 からの信号に基づいて、光ビームスポットが通過した情報面位置に、設定

されている開口数および波長に対応する情報面が存在するか否かを判定する（S702）。判別制御部708は、例えば、情報担体602からの検出信号のレベルに基づいて、設定されている開口数および波長に対応する情報面が存在するか否かを判定する。

【0167】

設定されている開口数および波長に対応する情報面が存在しない場合は、ステップS616に進む。一方、設定されている開口数に対応する情報面が存在する場合は、ステップS614、S615に進む。ステップS616で、情報面判別処理が終了していないと判定された場合は、設定制御部704、波長設定制御部706によるステップS214、S216が行われる。次に、集束部201を制御してステップS620が行われ、その後、ステップS702に戻る。なお、上記情報面判別処理において、フォーカス制御部661は、各情報面位置でフォーカス制御をオフに保ってもよいし、各情報面位置でフォーカス制御をオンにしてもよい。また、ステップS200、S202およびS610の順序を入れ替えてもよいし、ステップS214、S216およびS620の順序を入れ替えてもよい。

【0168】

上述した例では、情報面610の種類を判別する場合に、情報面判別制御部702が、開口数および波長の両方を切り換えて情報面610の判別を行う。しかし、情報面判別制御部702は、波長を切り換えずに情報面610の判別を行ってもよい。例えば、可変波長レーザ装置222の波長を第1波長に保ち、開口数を切り換えつつ情報面610の判別処理を行ってもよい。これにより、情報面610に対する短波長の誤照射を低減し、情報面610に既に記録されている情報を保護することができる。

【0169】

前述した様に、実施の形態8によれば、第1波長の光源部210と第1開口数の集束部201とを組み合わせることで情報面610の判別を行うことができるので、情報担体602と集束部201との距離を十分とることができるため、集束部201と情報担体602との衝突を低減することができる。

【0170】**(実施の形態9)**

実施の形態6または実施の形態7を実施の形態3に適用してもよい。図43は、本発明の実施の形態9に係る光ディスク装置の概略構成を示す図である。なお、前述した実施の形態3、8と同じ構成については、図18、図40と同じ符号を付している。実施の形態9に係る光ディスク装置720は、集束部302と、検出部112と、信号生成部114と、光源部210と、垂直移動部662と、情報面判別制御部722と、を備える。

【0171】

情報面判別制御部722は、設定制御部724と、判別制御部708と、移動制御部658と、カウント部660と、フォーカス制御部661と、を備える。設定制御部724は、光源部210が出力する光ビームの波長を第1波長に設定することによって、集束部302の開口数を第1開口数に設定する。すなわち、設定制御部724は、第1波長の光ビームを出力するように光源部210を制御することによって、集束部302の開口数を第1開口数に設定する。また、設定制御部724は、異なる波長のうちで長い波長から順に設定していくことにより、異なる開口数のうちで小さいものから順に設定していてもよい。

【0172】

なお、光ディスク装置720の詳細な構成は、例えば、図19～図21に示した構成と同様である。実施の形態9のマイクロコンピュータは、情報面判別制御部722を具現化する。

【0173】

以上の構成において、実施の形態9の動作について図44、図45を参照して説明する。図44は、実施の形態9に係る情報面判別処理の流れを示すフローチャートである。なお、実施の形態3、8と同じ動作については図23、図41と同じ符号を付している。この情報担体判別処理では、設定制御部724によるステップS300のあと、ステップS700に進む。

【0174】

次に、開口数および波長を切り換えつつ情報面610の種類を判別する方法に

ついて説明する。図45は、開口数および波長を切り換えつつ情報面610の種類を判別する情報面判別処理の流れを示すフローチャートである。なお、実施の形態3、8と同じ動作については図24、図42と同じ符号を付している。この情報面判別処理では、前述したステップS300のあと、集束部302を制御してステップS610が行われる。次に、ステップS702に進む。

【0175】

ステップS616で、情報面判別処理が終了していないと判定された場合は、設定制御部724によるステップS302が行われる。次に、集束部302を制御してステップS620が行われ、その後、ステップS702に戻る。なお、上記情報面判別処理において、フォーカス制御部661は、各情報面位置でフォーカス制御をオフに保ってもよいし、各情報面位置でフォーカス制御をオンにしてもよい。また、ステップS300とS610の順序を入れ替えてもよいし、ステップS302とS620の順序を入れ替えてもよい。

【0176】

前述したように実施の形態9によれば、光源部302が出力する光ビームの波長を第1波長に設定することによって集束部302の開口数を第1開口数にして情報面610の種類を判別するので、集束部302と情報担体602との距離を十分保つことができ、集束部302と情報担体602との衝突を低減することができる。

【0177】

(実施の形態10)

実施の形態8の構成を実施の形態4に適用してもよい。図46は、本発明の実施の形態10に係る光ディスク装置の概略構成を示す図である。なお、前述した実施の形態4、8と同じ構成については、図25、図40と同じ符号を付している。実施の形態10に係る光ディスク装置740は、集束部201と、検出部112と、信号生成部114と、光源部210と、情報面判別制御部742と、球面収差補正部406と、垂直移動部662と、を備える。情報面判別制御部742は、設定制御部704と、波長設定制御部706と、判別制御部744と、移動制御部658と、カウント部660と、フォーカス制御部661と、球面収差

設定制御部 746 と、を備える。

【0178】

球面収差設定制御部 746 は、設定制御部 704 が集束部 201 の開口数を第 1 開口数に設定する場合に、球面収差補正部 406 の補正量を、異なる情報面位置のうちで表面 613 から最も遠い情報面位置に応じた第 1 補正量に設定する制御信号を出力する。あるいは、球面収差設定制御部 746 は、球面収差補正部 406 の補正量を、異なる情報面位置に含まれる少なくとも 1 つの情報面位置に比べて表面 613 から遠い位置に対応する第 2 補正量に設定する制御を行ってもよい。

【0179】

異なる情報面位置は、例えば、表面 613 から $1.2 + 0.3 \sim 1.2 - 0.1$ ミリメートル離れた位置、表面 613 から $0.6 + 0.53 \sim 0.6 - 0.5$ ミリメートル離れた位置、表面 613 から $100 + 5 \sim 100 - 5$ マイクロメートル離れた位置および表面 613 から $75 + 5 \sim 75 - 5$ マイクロメートル離れた位置の少なくとも 1 つを含むものであってもよいし、これら以外の位置を含むものであってもよい。また、第 2 補正量は、異なる情報面位置の何れかに対応するものであってもよいし、異なる情報面位置の何れにも対応しないものであってもよい。また、球面収差設定制御部 746 は、異なる情報面位置のうちで表面 613 から遠い情報面位置に対応する補正量から順に設定していてもよい。判別制御部 744 は、実施の形態 8 の判別制御部 708 と同様の動作により、情報面 610 の種類が、設定された開口数、波長および球面収差補正量に対応する種類であるか否かを判別する。

【0180】

なお、光ディスク装置 740 の詳細な構成は、例えば、図 26、図 27 に示した構成と同様である。あるいは、光ディスク装置 740 を、図 3～図 5 に示したように構成してもよい。この場合、光ヘッド装置 140～144 の少なくとも 1 つに球面収差補正レンズ 422 および球面収差補正アクチュエータ 420 を設け、球面収差補正アクチュエータ 420 を駆動するビームエキスパンダ 414 を設ける。実施の形態 10 のマイクロコンピュータは、情報面判別制御部 742 を具

現化する。

【0181】

以上の構成において、実施の形態10の動作について図47、図48を参照して説明する。図47は、実施の形態10に係る情報面判別処理の流れを示すフローチャートである。なお、実施の形態4と同じ動作については図30と同じ符号を付している。この情報面判別処理では、設定制御部704、波長設定制御部706によるステップS200、S202、および球面収差設定制御部746によるステップS400のあと、判別制御部744が、ステップS200、S202およびS400で設定された第1開口数、第1波長および第1補正量を用いて情報面610の種類を判別する（S740）。なお、ステップS200、S202、S400という処理の順序は特に限定されず、これとは異なる順序で処理を行ってもよい。

【0182】

次に、開口数、波長および球面収差補正量を切り換えつつ情報面610の種類を判別する方法について説明する。図48は、開口数、波長および球面収差補正量を切り換えつつ情報面610の種類を判別する情報面判別処理の流れを示すフローチャートである。なお、実施の形態4、8と同じ動作については図31、図42と同じ符号を付している。この情報面判別処理では、前述したステップS400のあと、集束部201を制御してステップS610が行われる。次に、判別制御部744は、信号生成部114からの信号に基づいて、光ビームスポットが通過した情報面位置に、設定されている開口数、波長および球面収差補正量に対応する情報面が存在するか否かを判定する（S742）。判別制御部744は、例えば、情報担体602からの検出信号のレベルに基づいて、設定されている開口数、波長および球面収差補正量に対応する情報面が存在するか否かを判定する。

【0183】

設定されている開口数、波長および球面収差補正量に対応する情報面が存在しない場合は、ステップS616に進む。一方、設定されている開口数に対応する情報面が存在する場合は、ステップS614、S615に進む。ステップS61

6で、情報面判別処理が終了していないと判定された場合は、設定制御部704、波長設定制御部706によるステップS214、S216および球面収差設定制御部746によるステップS412が行われる。次に、集束部201を制御してステップS620が行われ、その後、ステップS742に戻る。なお、上記情報面判別処理において、フォーカス制御部661は、各情報面位置でフォーカス制御をオフに保ってもよいし、各情報面位置でフォーカス制御をオンにしてもよい。また、ステップS200、S202、S400およびS610の順序を入れ替えてもよいし、ステップS214、S216、S412およびS620の順序を入れ替えてもよい。

【0184】

前述したように実施の形態10によれば、光源部210が出力する光ビームの波長を第1波長に設定し、集束部201の開口数を第1開口数にし、球面収差補正部406の補正量を第1補正量にして情報面610の種類を判別するので、集束部201と情報担体602との距離を十分保つことができ、集束部201と情報担体602との衝突を低減することができる。

【0185】

(実施の形態11)

実施の形態9の構成を実施の形態5に適用してもよい。例えば、図49に示すように光ディスク装置を構成してもよい。図49に示す光ディスク装置760は、集束部302と、検出部112と、信号生成部114と、光源部210と、情報面判別制御部762と、球面収差補正部406と、垂直移動部662と、を備える。情報面判別制御部762は、設定制御部724と、判別制御部744と、移動制御部658と、カウント部660と、フォーカス制御部661と、球面収差設定制御部746と、を備える。

【0186】

実施の形態11の動作は、実施の形態10の動作と同様であるが、光ビームの波長を設定することによって開口数を設定する部分が異なる。すなわち、実施の形態11では、図47および図48に示した処理において、ステップS200およびS202に代えてステップS300を実行し、ステップS214およびS2

16 に代えてステップ S302 を実行する。

【0187】

なお、実施の形態 1 ～実施の形態 11 の光ディスク判別制御部および情報面判別制御部は、ROM や RAM 等のコンピュータ読み取り可能な記録媒体（図示略）に格納されたプログラムをプロセッサ（図示略）が読み取り、そのプロセッサ（図示略）がプログラムを実行することによって具現化されるものであってもよい。すなわち、光ディスク判別制御部および情報面判別制御部は、ソフトウェアやファームウェアによって構成されるものであってもよい。また、光ディスク判別制御部および情報面判別制御部は、その一部または全部をハードウェアによって構成されるものであってもよい。

【0188】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、光ディスクの情報面に光ビームを集束する集束手段の開口数を、異なる開口数のうちで最小の第 1 開口数に設定し、設定された第 1 開口数を用いて光ディスクの種類を判別するため、集束手段と光ディスクとの衝突を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 に係る光ディスク判別制御部を示す図

【図 2】

図 1 に示した光ディスク装置の概略構成を示す図

【図 3】

図 2 に示した光ディスク装置の一構成例を示す図

【図 4】

図 3 に示した光ヘッド装置の一構成例を示す図

【図 5】

図 4 に示した光ヘッド装置の一構成例を示す図

【図 6】

図 1 に示した情報担体の一例を示す図

【図 7】

実施の形態 1 に係る情報トラックの構成を示す図

【図 8】

実施の形態 1 に係る対物レンズと情報担体との位置関係を説明する図

【図 9】

実施の形態 1 に係る情報担体判別処理の流れを示すフローチャート

【図 1 0】

実施の形態 1 に係る情報担体判別方法を説明する図

【図 1 1】

実施の形態 1 に係る開口数を切り換えつつ情報媒体の種類を判別する情報担体判別処理の流れを示すフローチャート

【図 1 2】

本発明の実施の形態 2 に係る光ディスク装置の概略構成を示す図

【図 1 3】

図 1 2 に示した光ディスク装置の一構成例を示す図

【図 1 4】

図 1 3 に示した光ヘッド装置の一構成例を示す図

【図 1 5】

図 1 4 に示したレンズユニットの一構成例を示す図

【図 1 6】

実施の形態 2 に係る情報担体判別処理の流れを示すフローチャート

【図 1 7】

実施の形態 2 にかかわる開口下図及び波長を切り換えつつ情報媒体の種類を判別する情報担体判別処理の流れを示すフローチャート

【図 1 8】

本発明の実施の形態 3 に係る光ディスク装置の概略構成を示す図

【図 1 9】

図 1 8 に示した光ディスク装置の一構成例を示す図

【図 2 0】

図 1 9 に示した光ヘッド装置の 1 構成例を示す図

【図 2 1】

図 2 0 に示した波長選択開口の一構成例を示す図

【図 2 2】

図 2 0 に示した波長選択開口の他の構成例を示す図

【図 2 3】

実施の形態 3 に係る情報担体判別処理の流れを示すフローチャート

【図 2 4】

実施の形態 3 に係る開口数および波長を切り換えつつ情報媒体の種類を判別する情報担体判別処理の流れを示すフローチャート

【図 2 5】

本発明の実施の形態 4 に係る光ディスク装置の概略構成を示す図

【図 2 6】

図 2 5 に示した光ディスク装置の一構成例を示す図

【図 2 7】

図 2 6 に示した光ヘッド装置の一構成例を示す図

【図 2 8】

実施の形態 4 に係る光ビームの球面収差を説明する図

【図 2 9】

実施の形態 4 に係る球面収差の補正を説明する図

【図 3 0】

実施の形態 4 に係る情報担体判別処理の流れを示すフローチャート

【図 3 1】

実施の形態 4 に係る開口数、波長および球面収差補正量を切り換えつつ情報媒体の種類を判別する情報担体判別処理の流れを示すフローチャート

【図 3 2】

本発明の実施の形態 5 に係る光ディスク装置の概略構成を示す図

【図 3 3】

本発明の実施の形態 6 に係る情報面判別制御部を示す図

【図 3 4】

図 3 3 に示した光ディスク装置の概略構成を示す図

【図 3 5】

図 3 3 に示した情報担体の一例を示す図

【図 3 6】

実施の形態 6 に係る情報面判別処理の流れを示すフローチャート

【図 3 7】

本発明の実施の形態 7 に係る光ディスク装置の他の概略構成を示す図

【図 3 8】

実施の形態 7 に係る情報面判別方法を説明する図

【図 3 9】

実施の形態 7 に係る開口数を切り換えつつ情報媒体の情報面の種類を判別する
情報面判別処理の流れを示すフローチャート

【図 4 0】

本発明の実施の形態 8 に係る光ディスク装置の概略構成を示す図

【図 4 1】

実施の形態 8 に係る情報面判別処理の流れを示すフローチャート

【図 4 2】

実施の形態 8 に係る開口数および波長を切り換えつつ情報面の種類を判別する
情報面判別処理の流れを示すフローチャート

【図 4 3】

本発明の実施の形態 9 に係る光ディスク装置の概略構成を示す図

【図 4 4】

実施の形態 9 に係る情報面判別処理の流れを示すフローチャート

【図 4 5】

実施の形態 9 に係る開口数および波長を切り換えつつ情報面の種類を判別する
情報面判別処理の流れを示すフローチャート

【図 4 6】

本発明の実施の形態 10 に係る光ディスク装置の概略構成を示す図

【図 4 7】

実施の形態 10 に係る情報面判別処理の流れを示すフローチャート

【図 4 8】

実施の形態 10 に係る開口数、波長および球面収差補正量を切り換えつつ情報面の種類を判別する情報面判別処理の流れを示すフローチャート

【図 4 9】

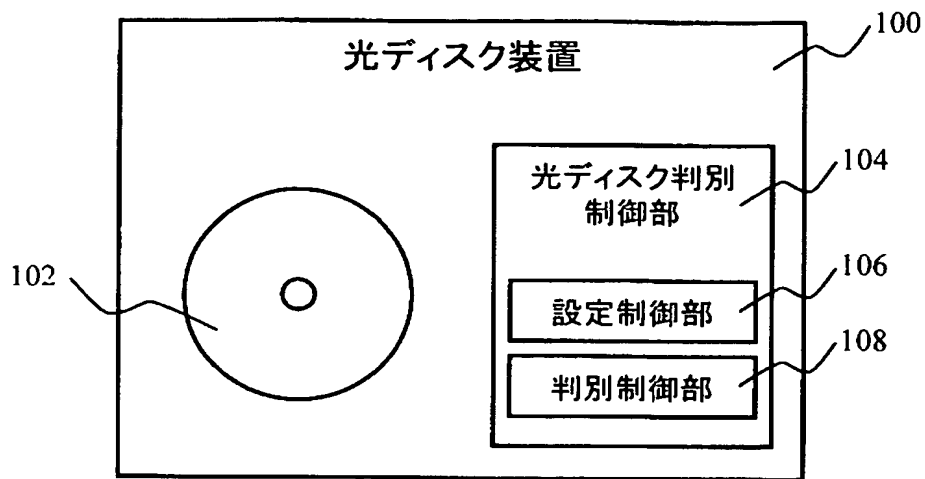
本発明の実施の形態 11 に係る光ディスク装置の概略構成を示す図

【符号の説明】

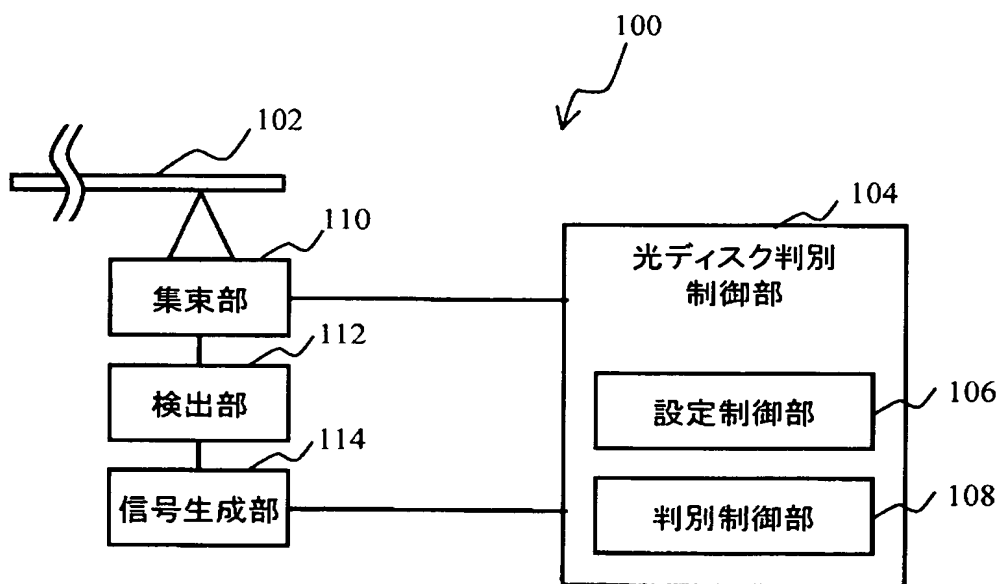
100, 200, 300, 400, 500, 600, 650, 700, 720
, 740, 760 光ディスク装置
102, 602 情報担体
104, 202, 304, 402, 502 光ディスク判別制御部
106, 204, 306, 606, 704, 724 設定制御部
108, 208, 403, 608, 708, 744 判別制御部
110, 201, 302, 408 集束部
112 検出部
114 信号生成部
206, 706 波長設定制御部
210 光源部
404, 746 球面収差設定制御部
406 球面収差補正部
604, 652, 702, 722, 742, 762 情報面判別制御部
658 移動制御部
660 カウント部
661 フォーカス制御部
662 垂直移動部

【書類名】 図面

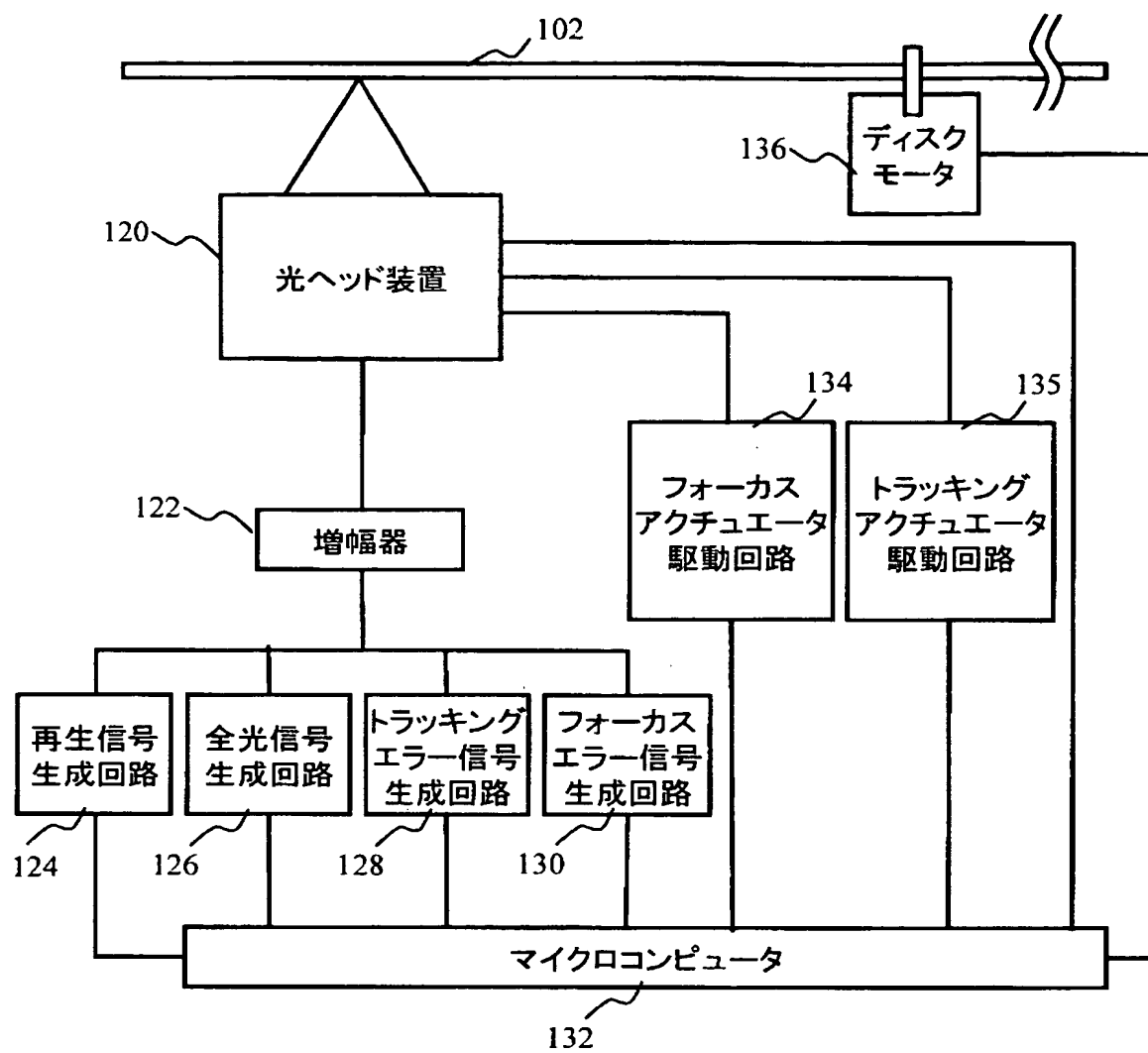
【図 1】



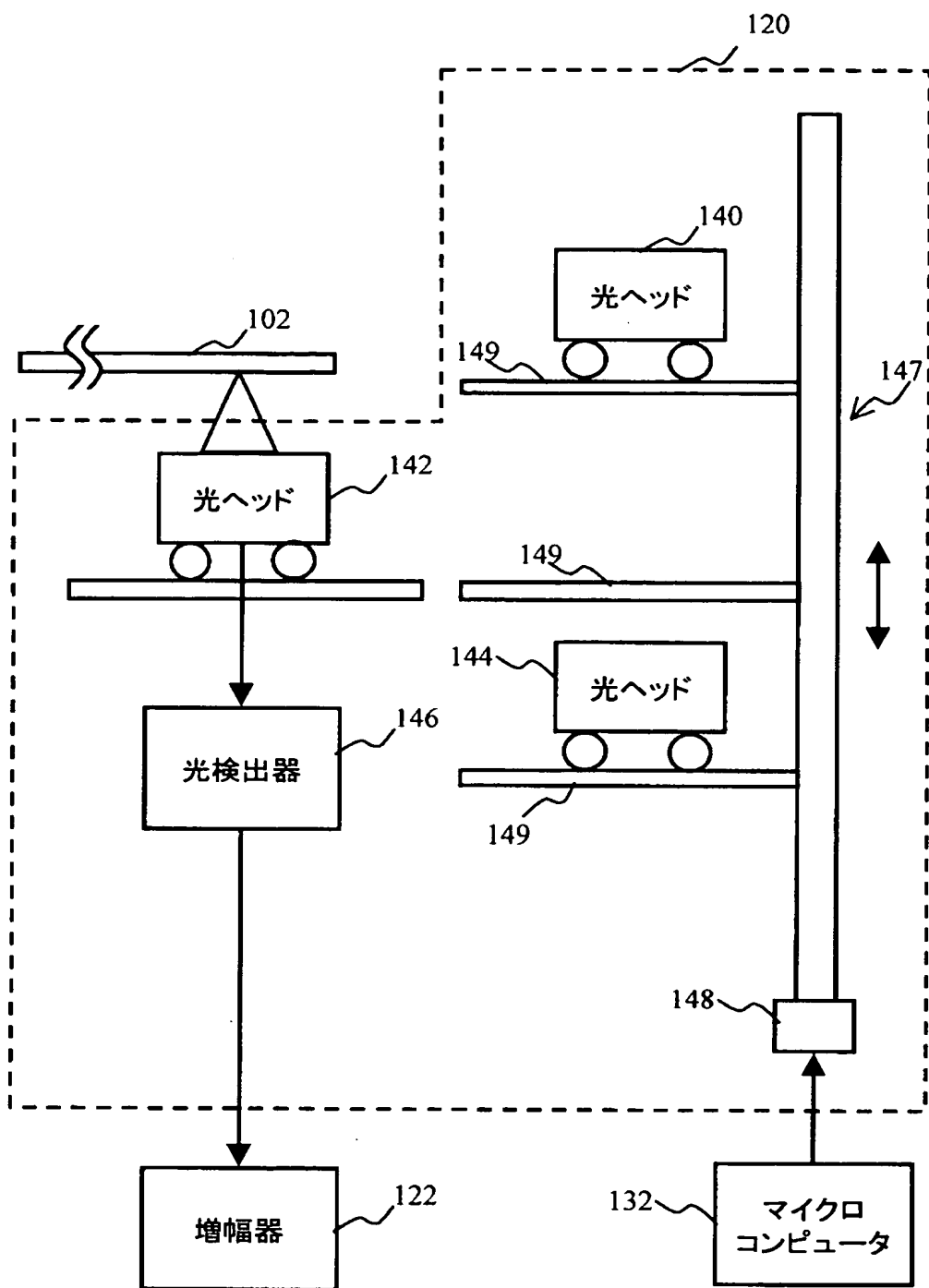
【図 2】



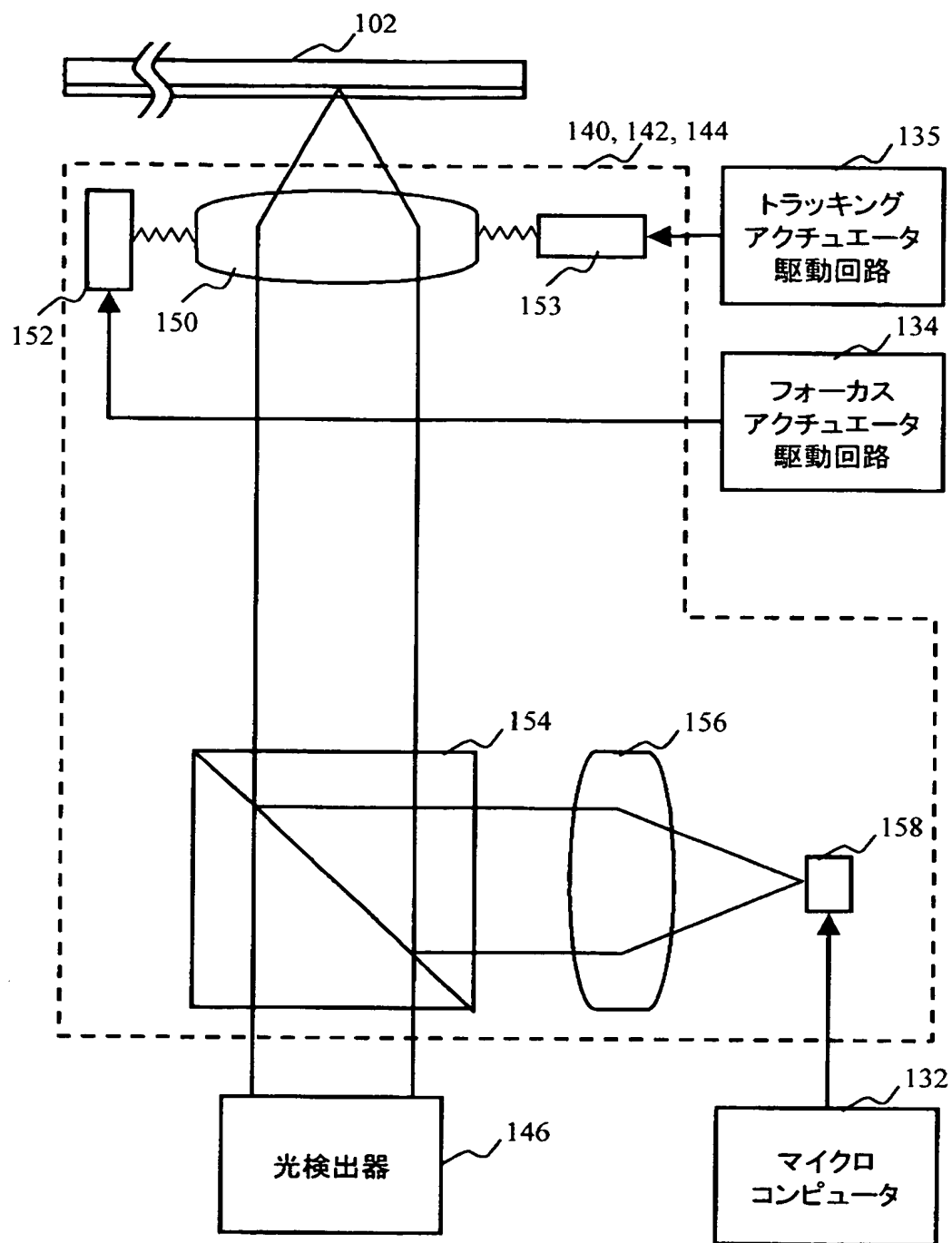
【図 3】



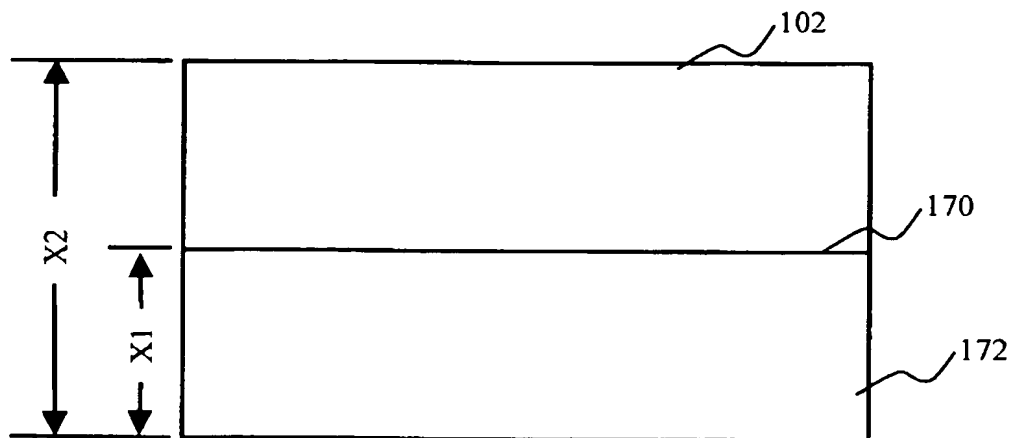
【図 4】



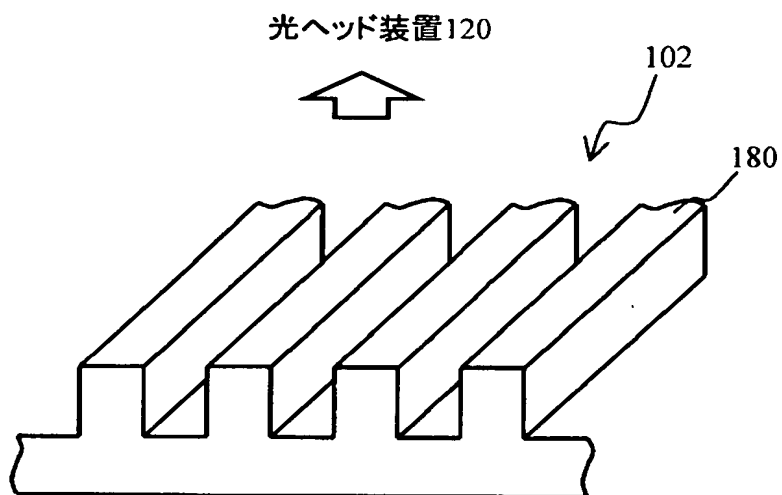
【図 5】



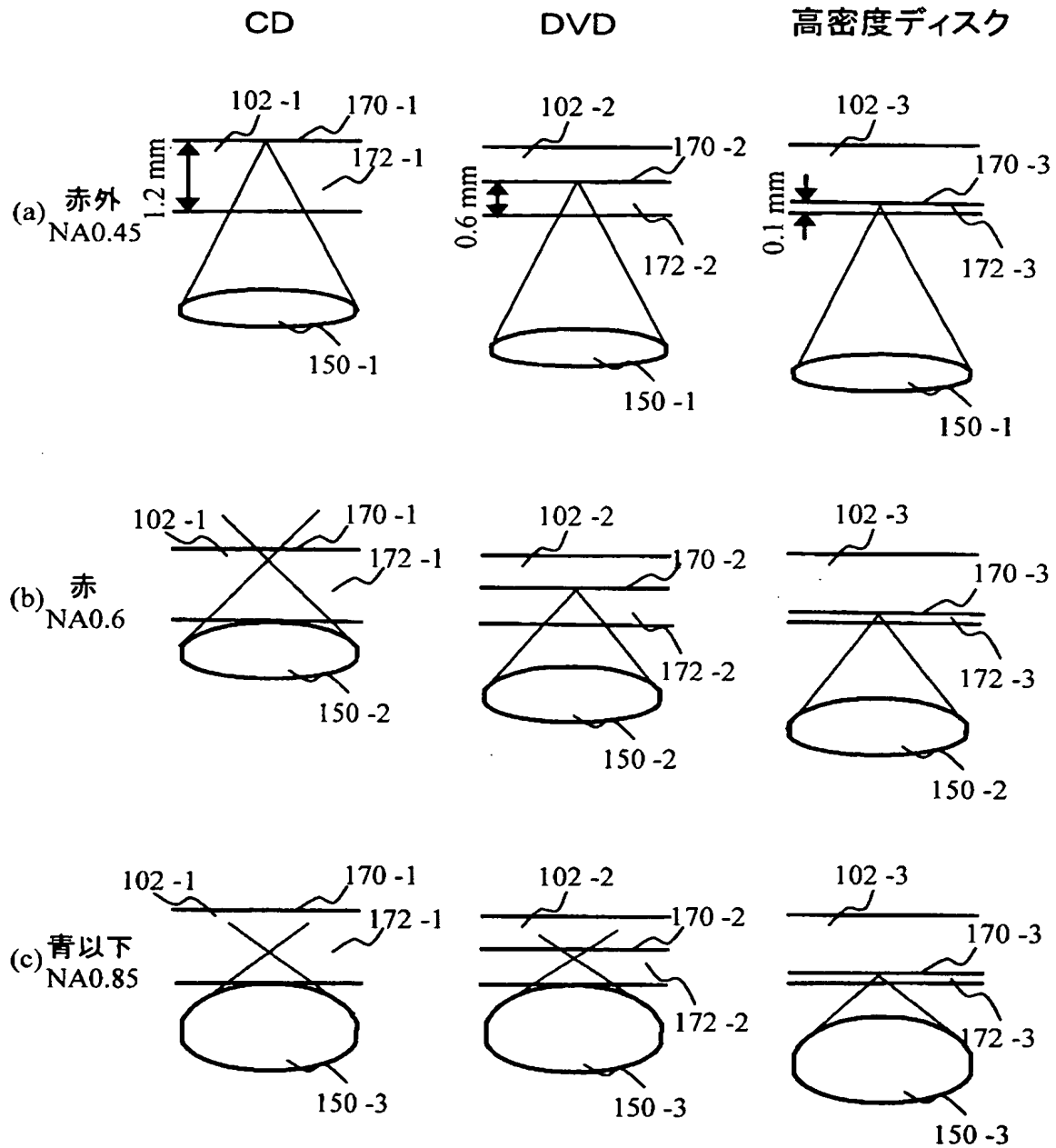
【図 6】



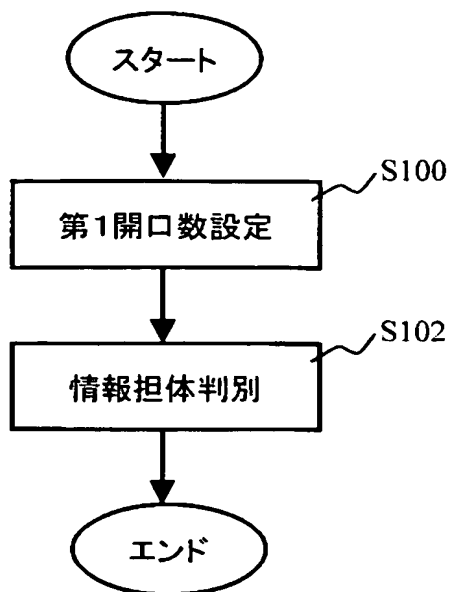
【図 7】



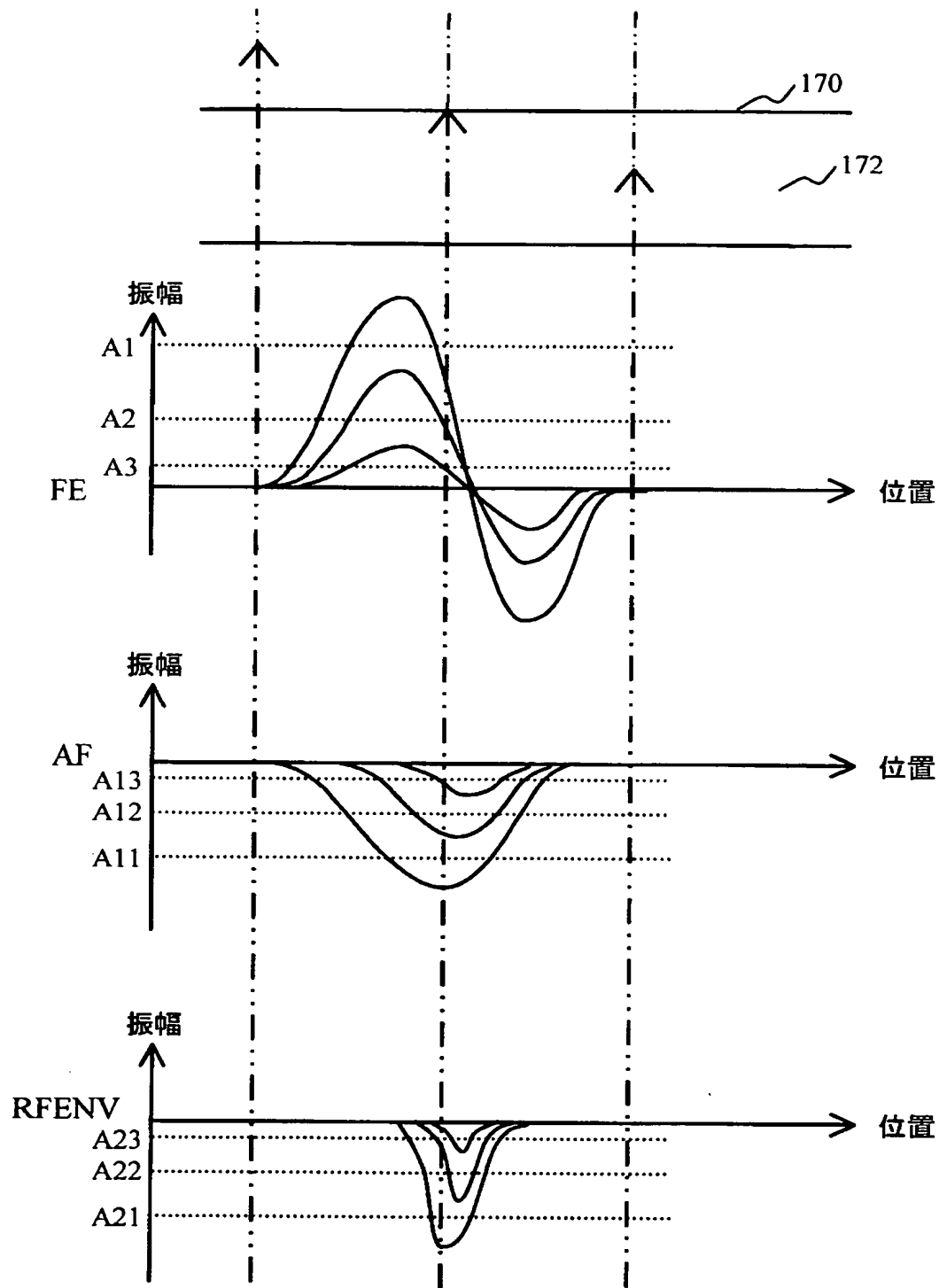
【図 8】



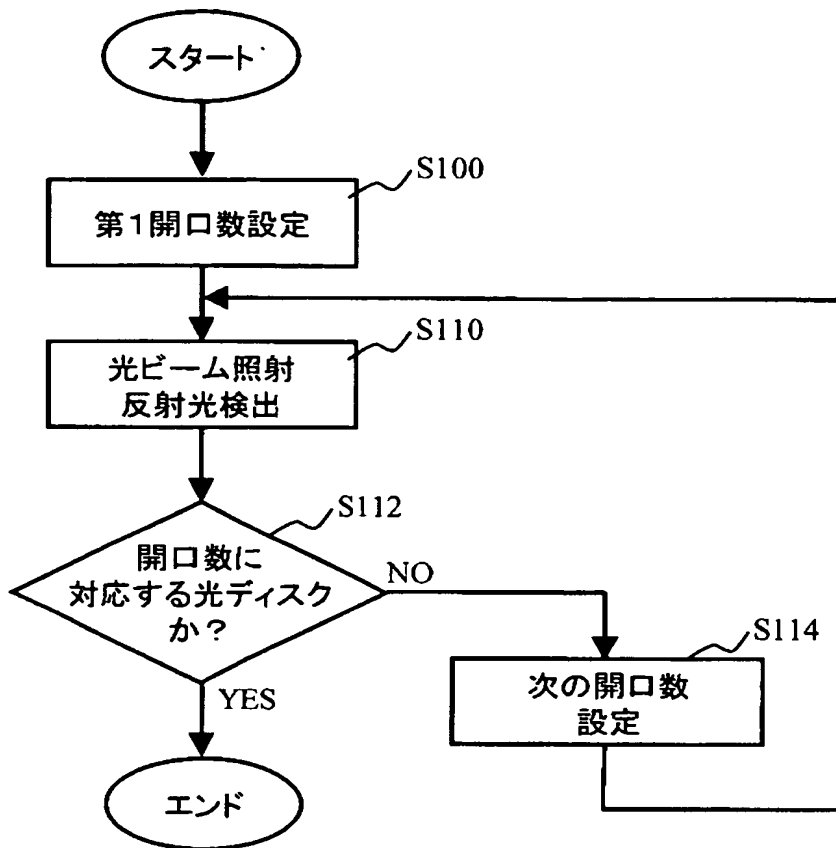
【図 9】



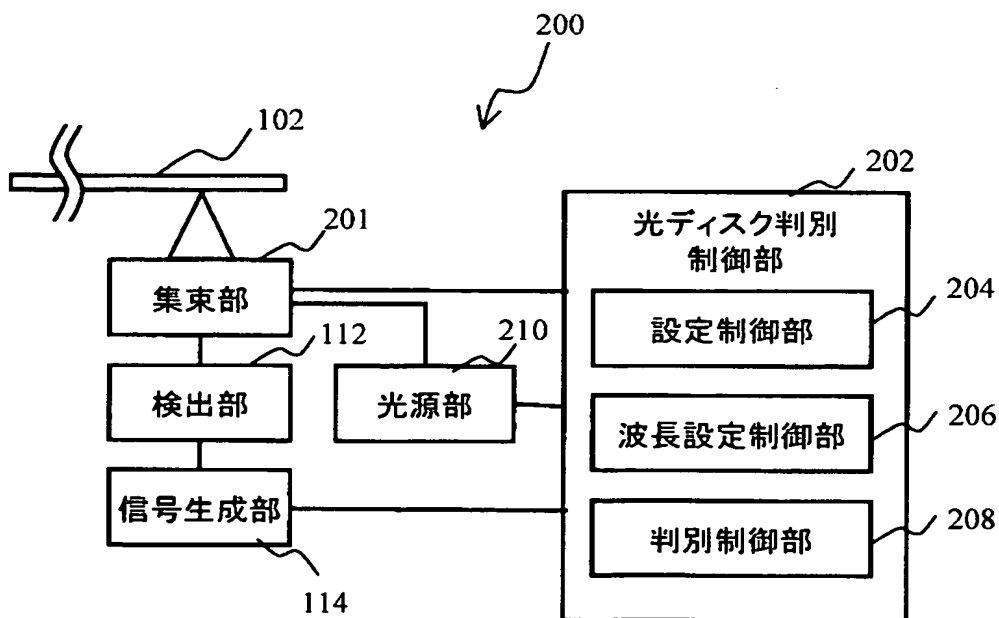
【図 10】



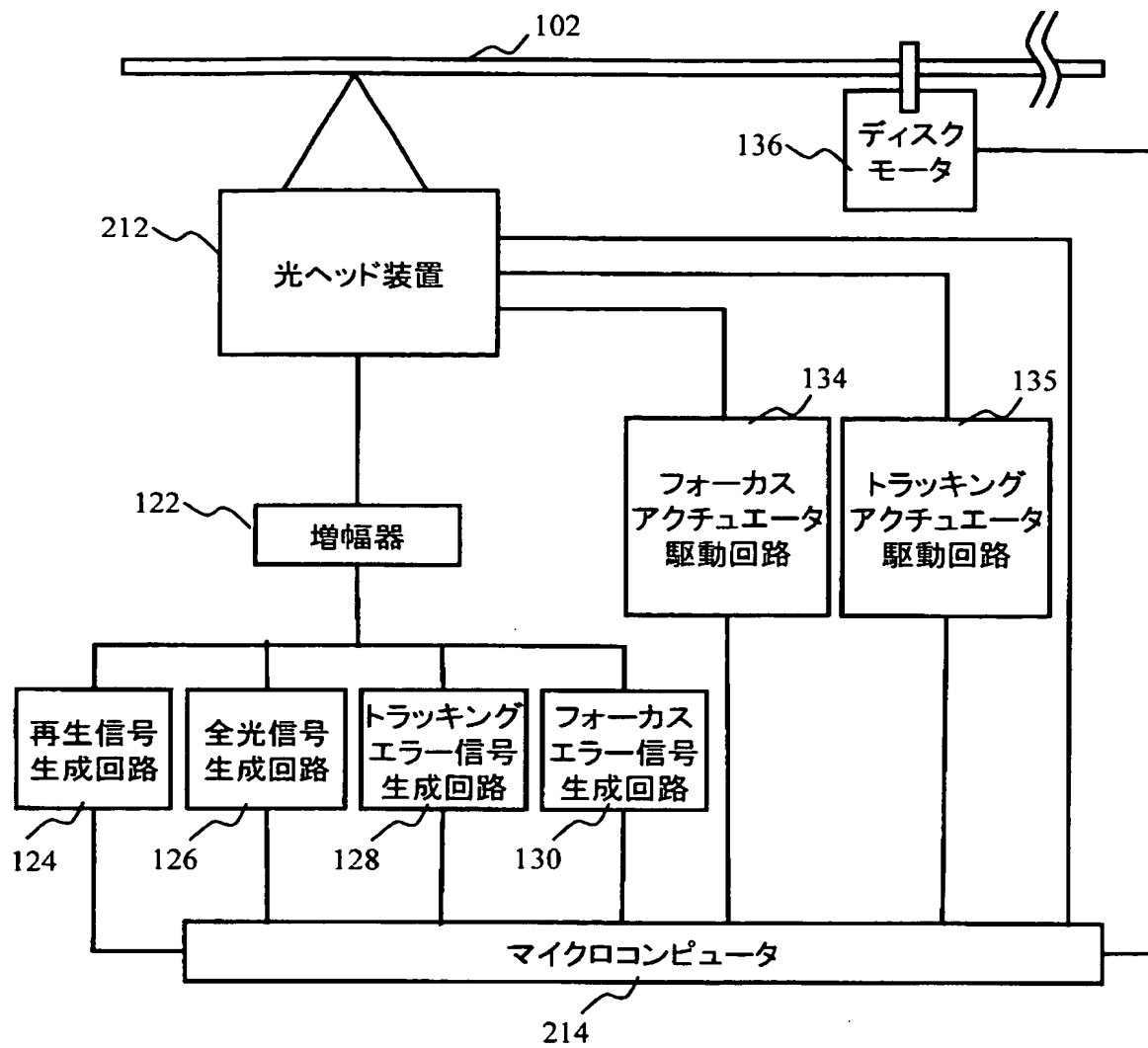
【図 1 1】



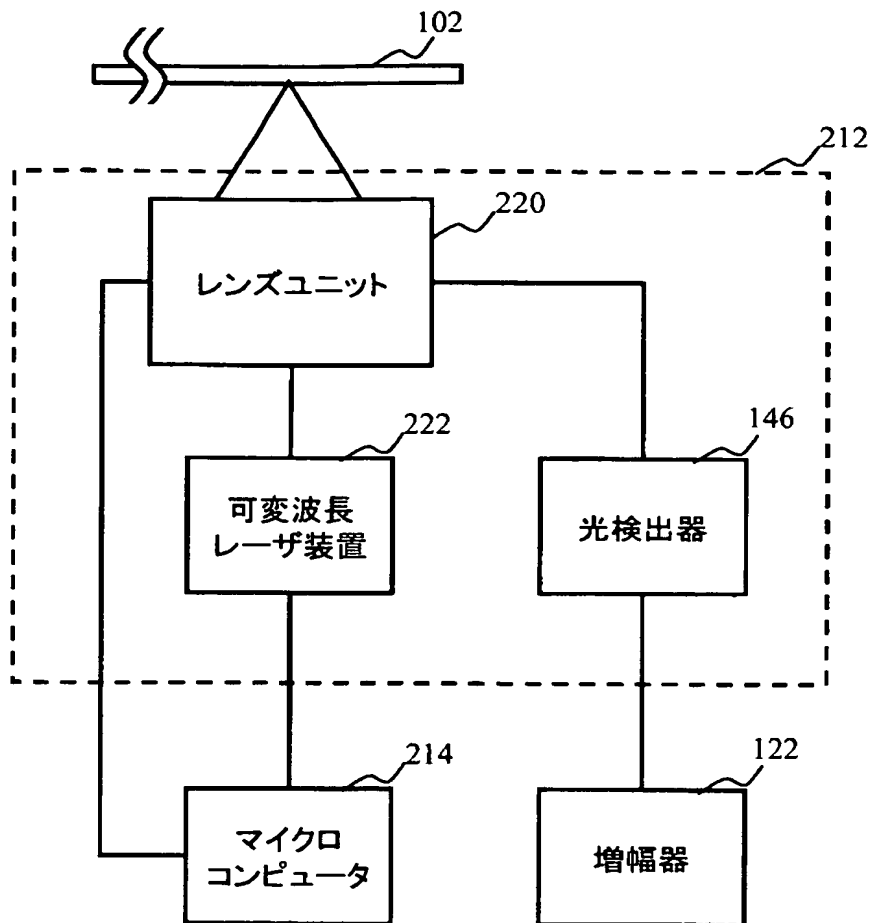
【図 1 2】



【図 13】

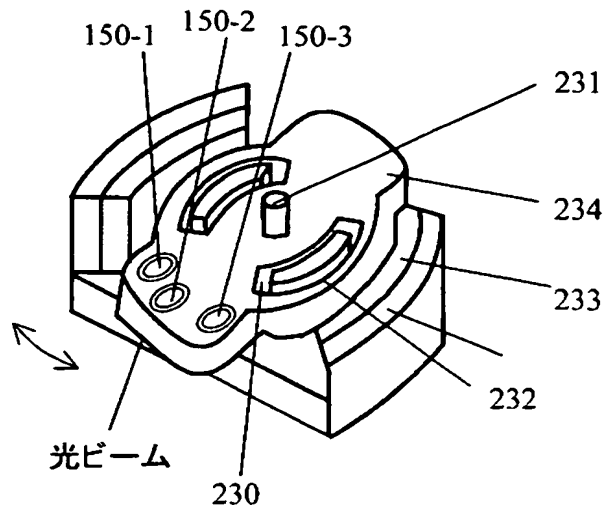


【図 14】

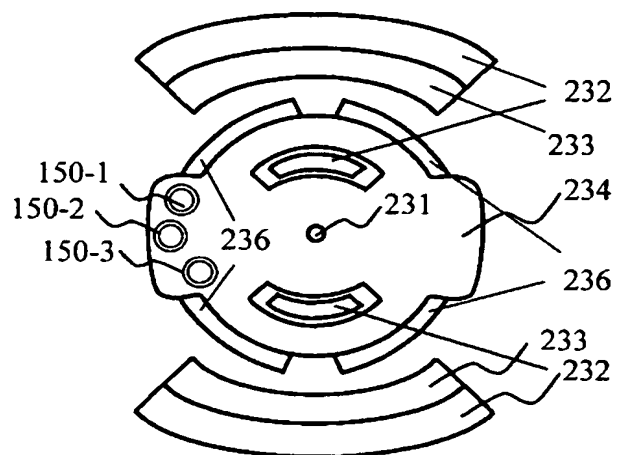


【図 15】

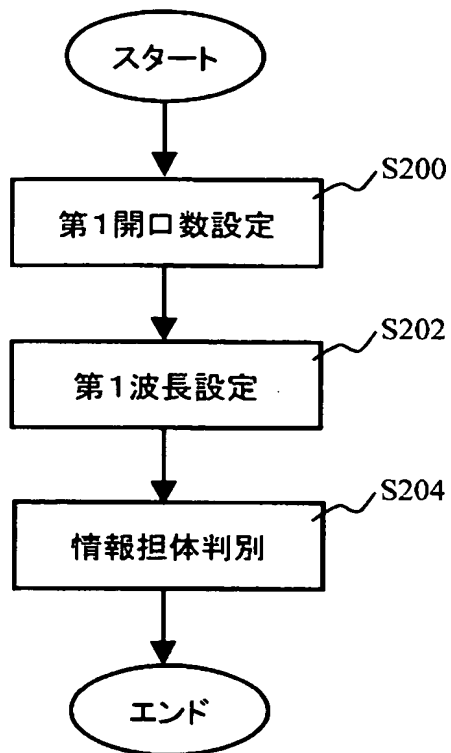
(a)



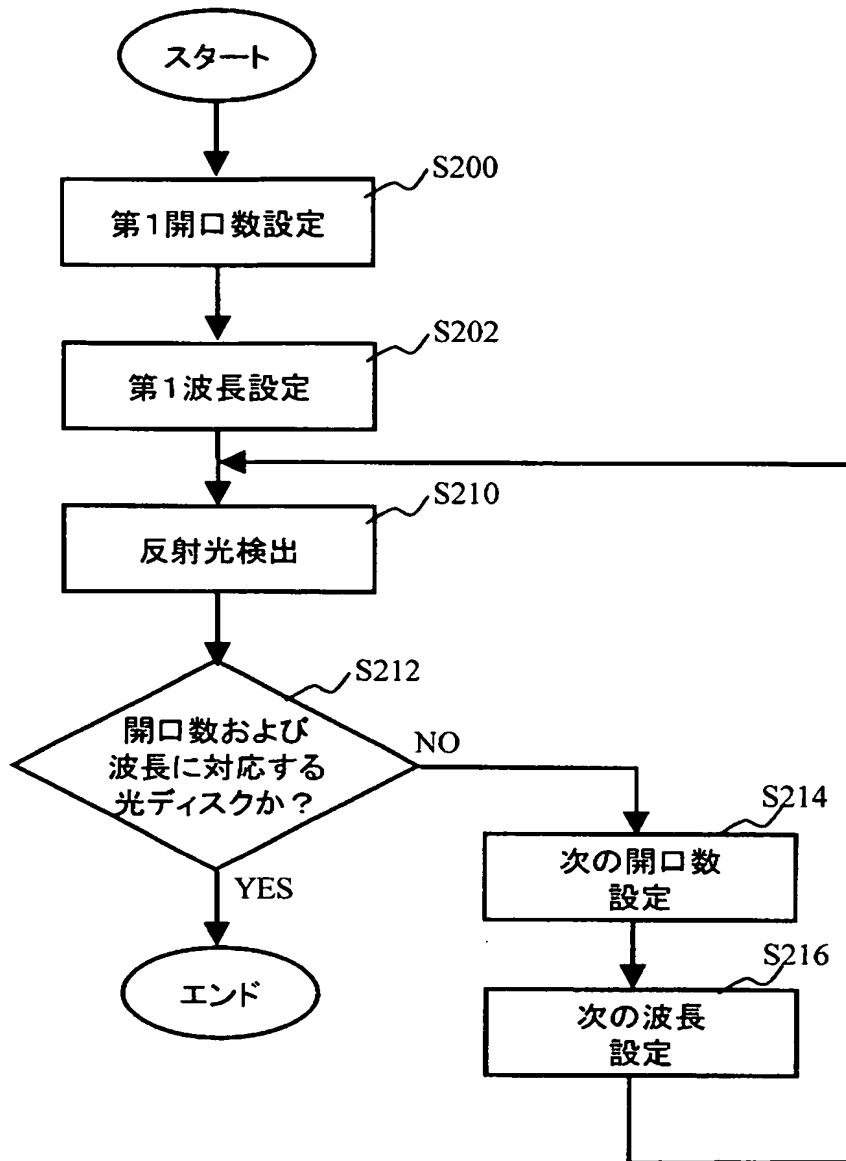
(b)



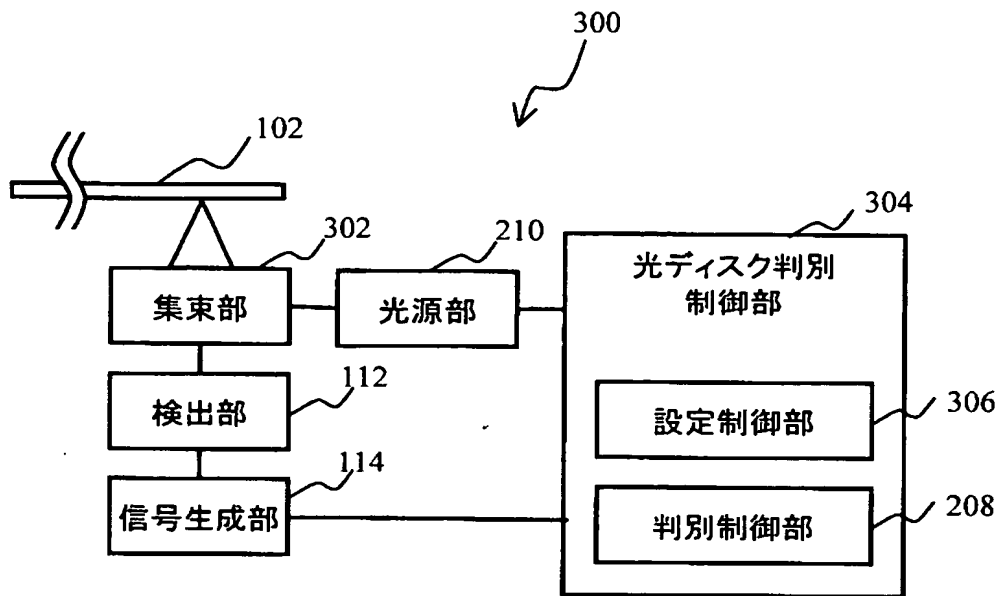
【図 16】



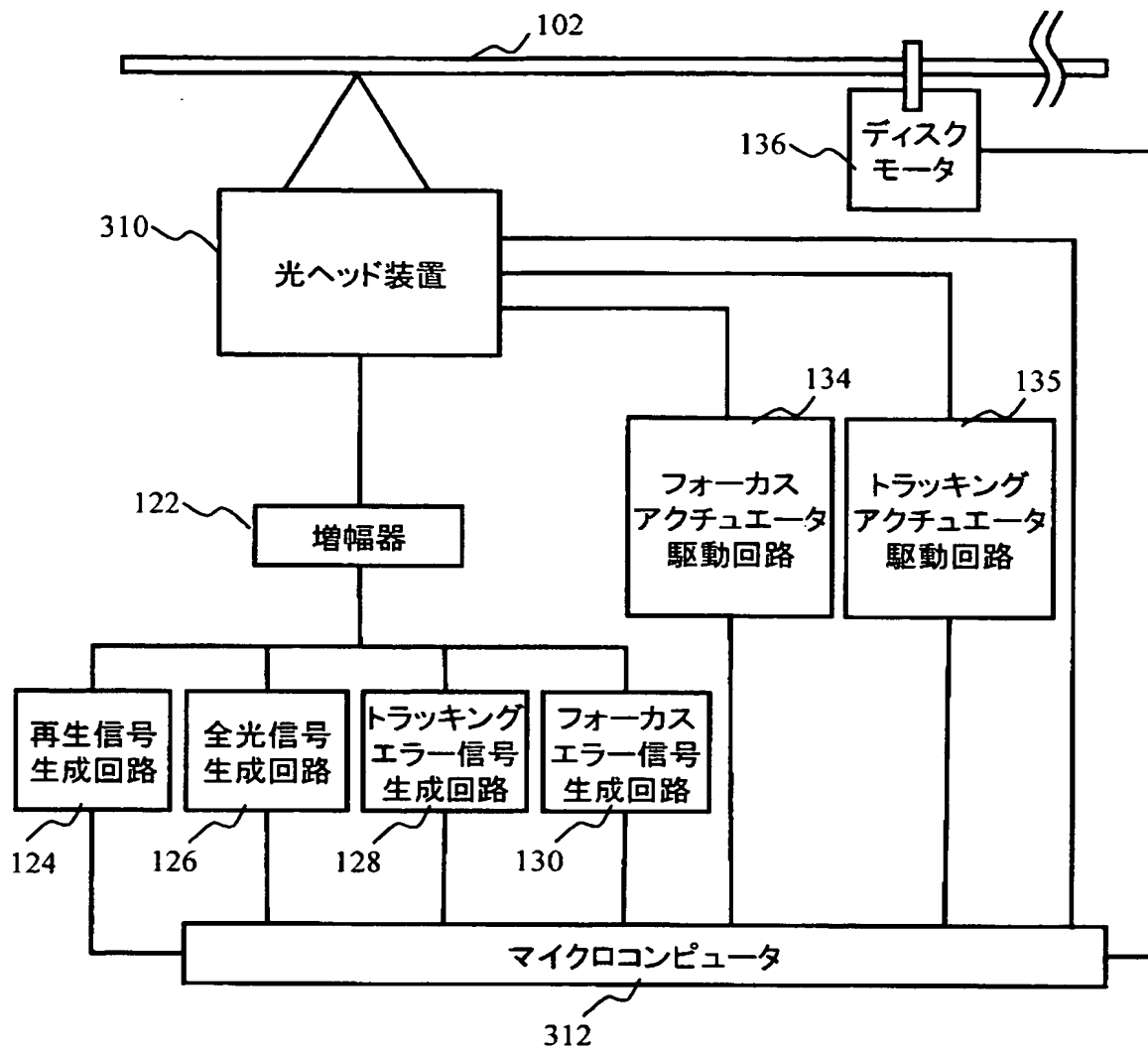
【図 17】



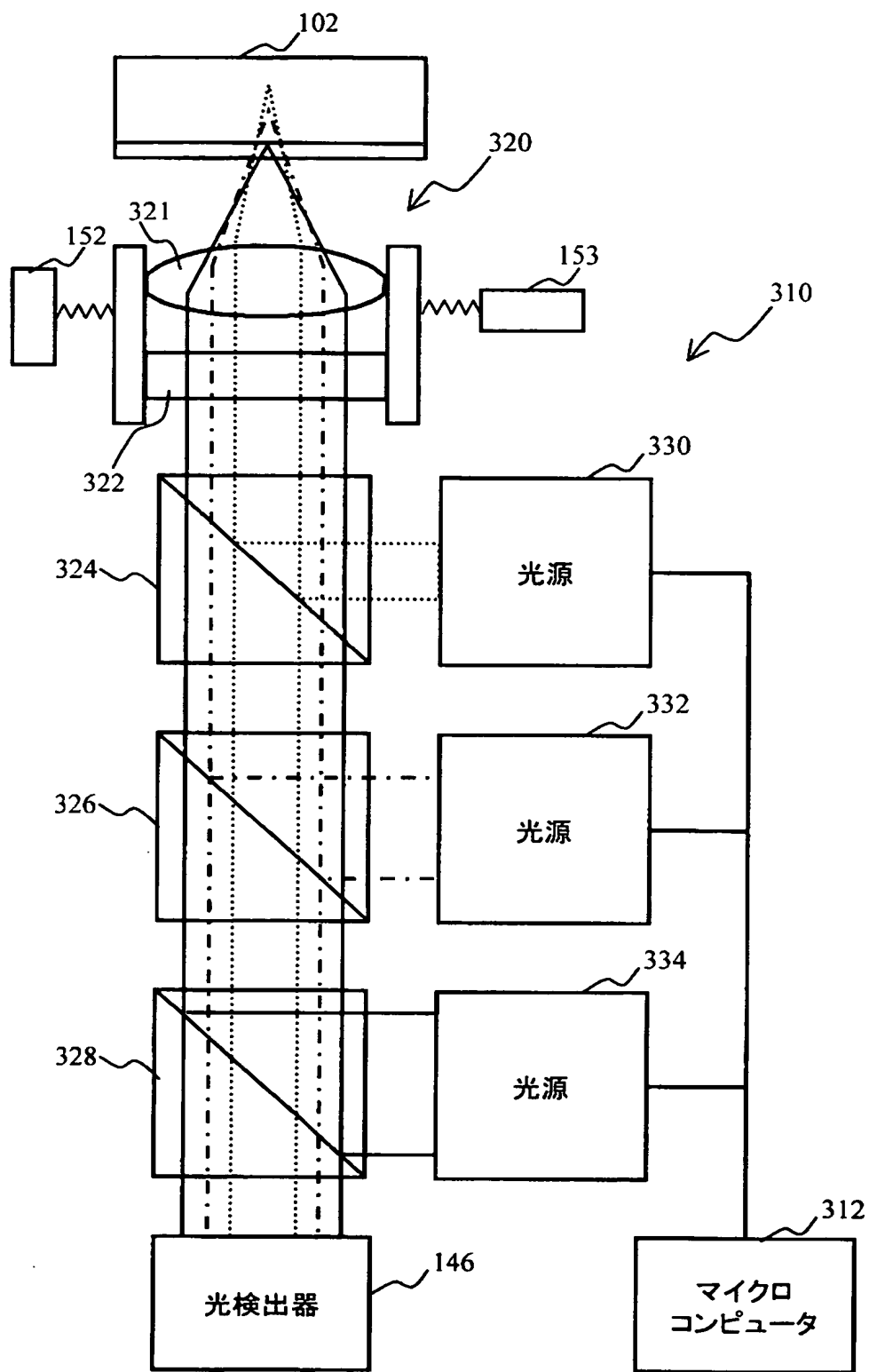
【図 18】



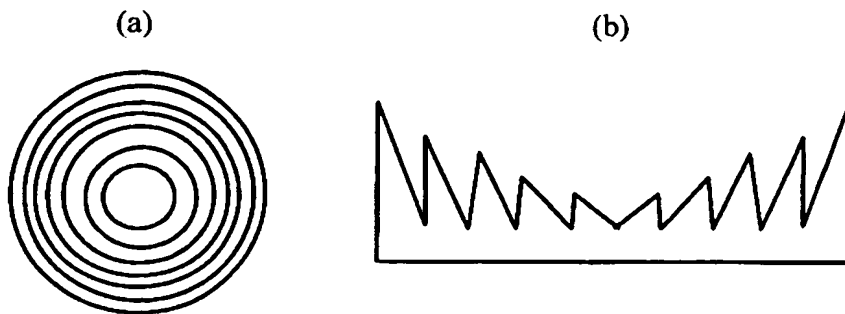
【図 19】



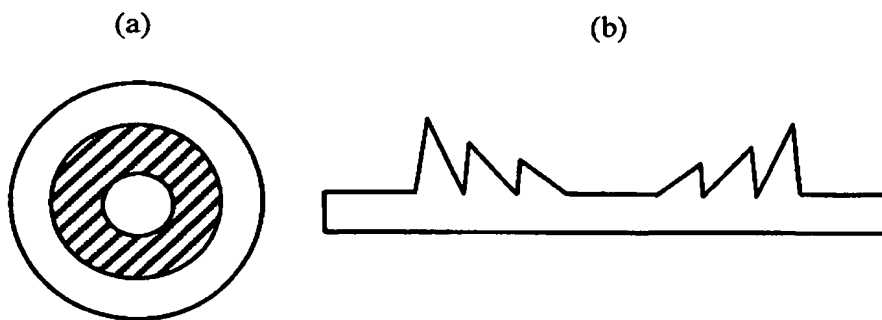
【図 20】



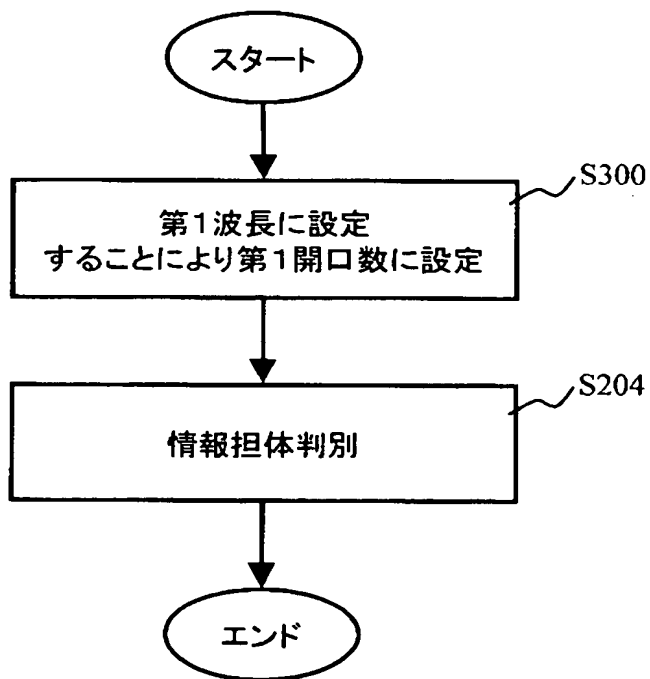
【図 2 1】



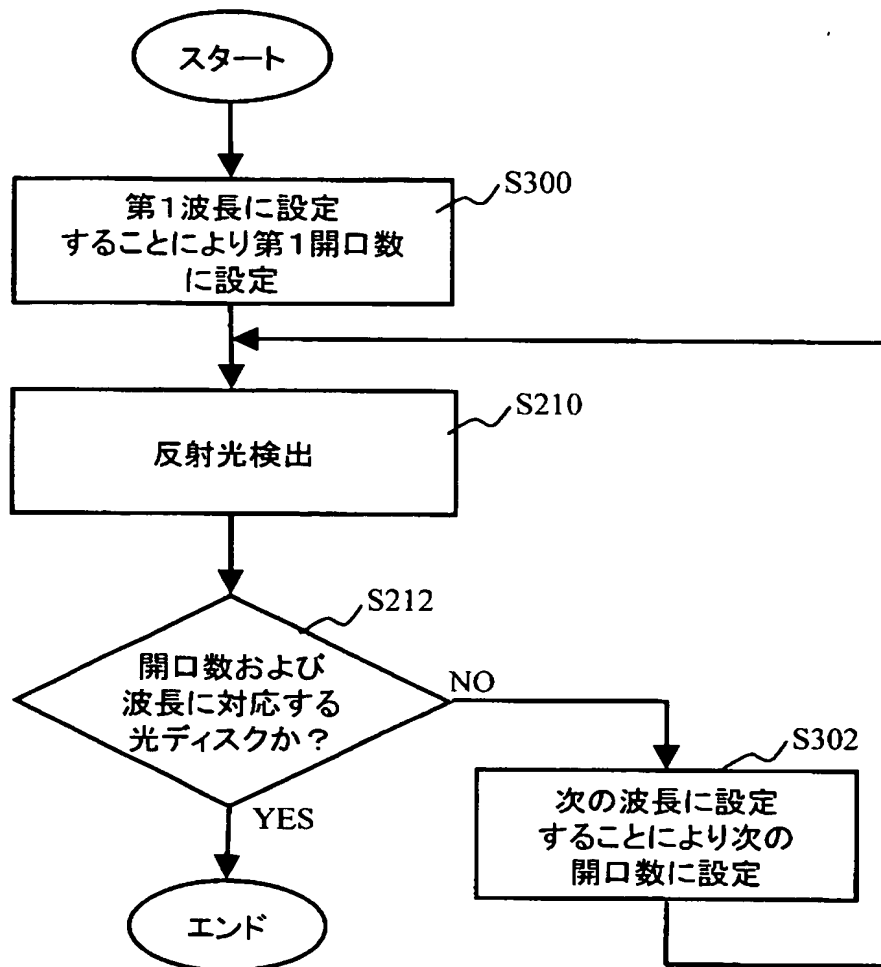
【図 2 2】



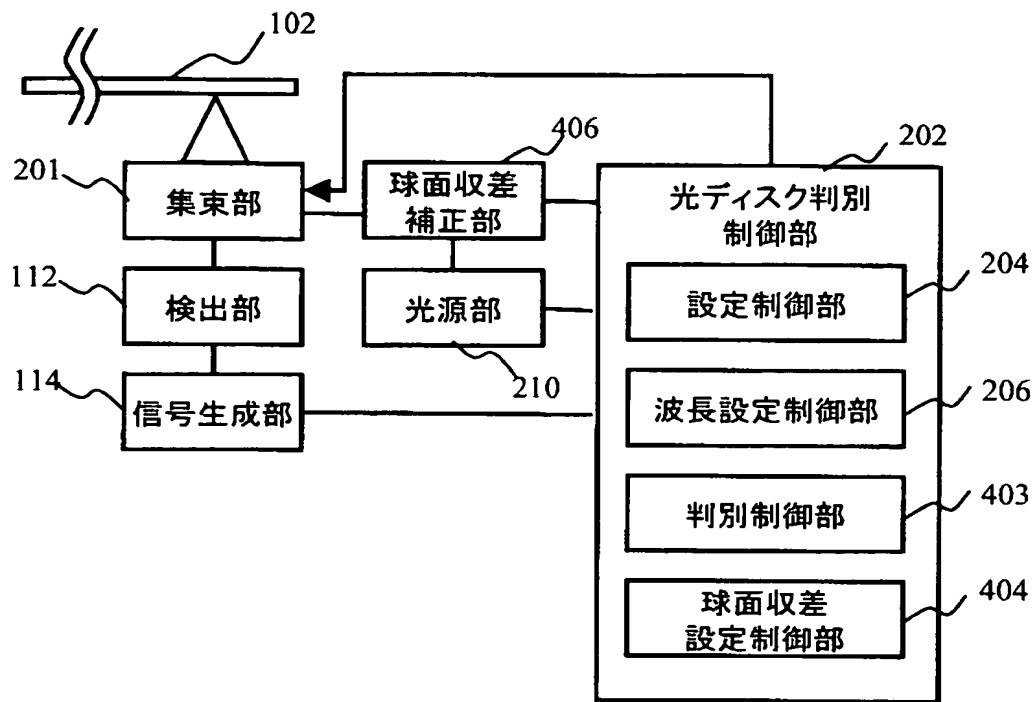
【図 2 3】



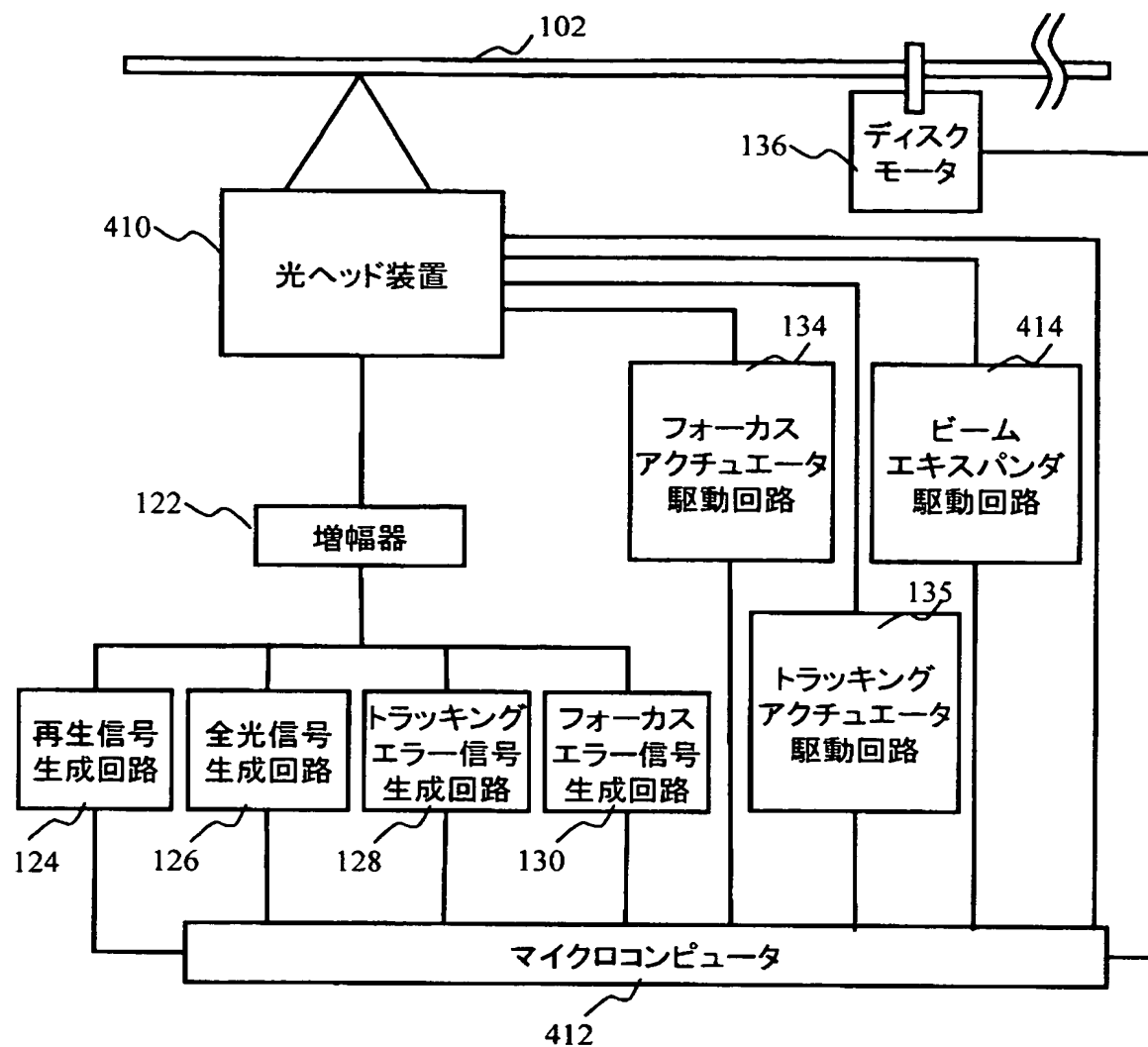
【図 24】



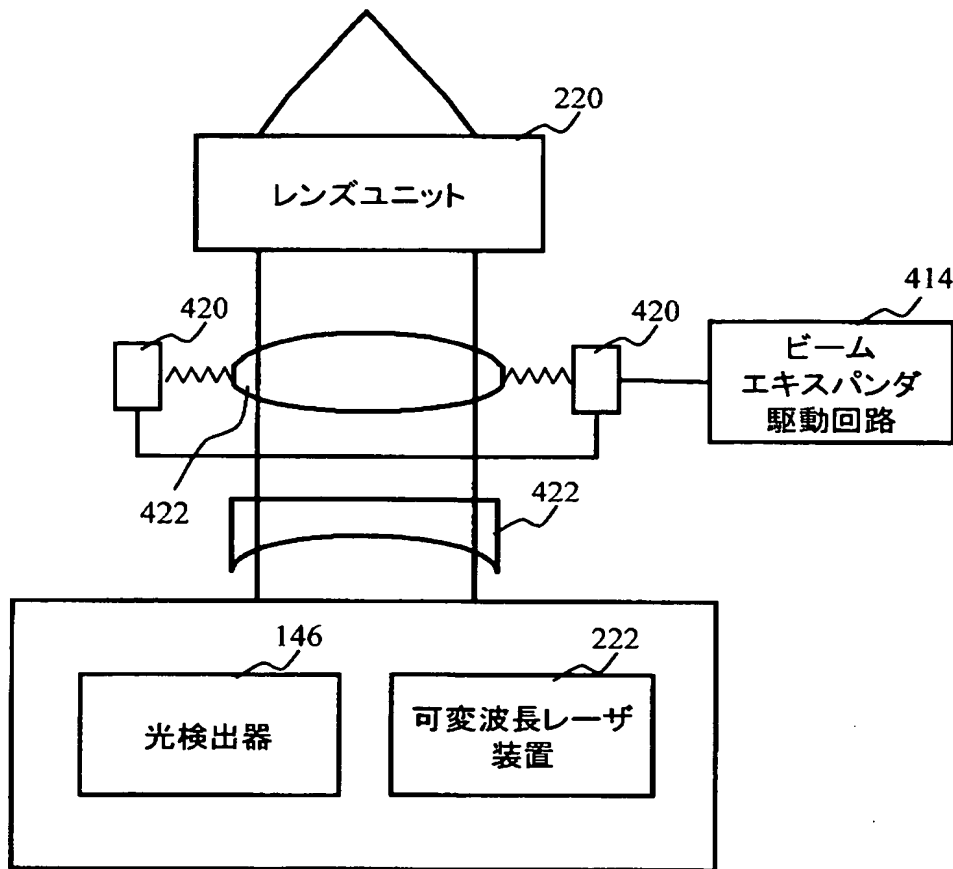
【図 25】



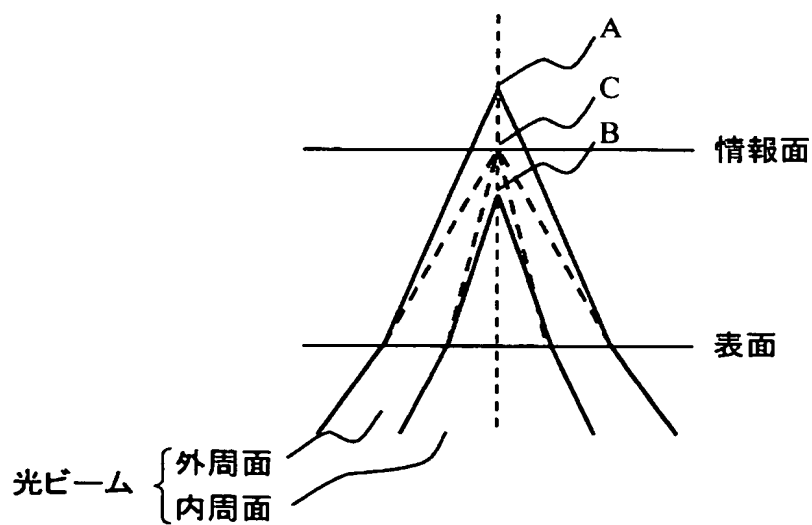
【図 26】



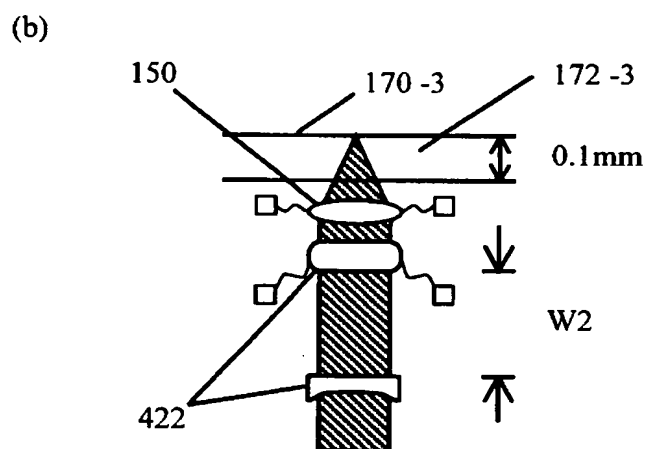
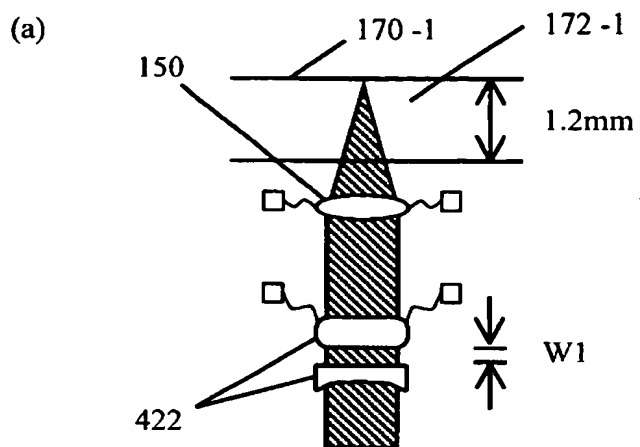
【図 27】



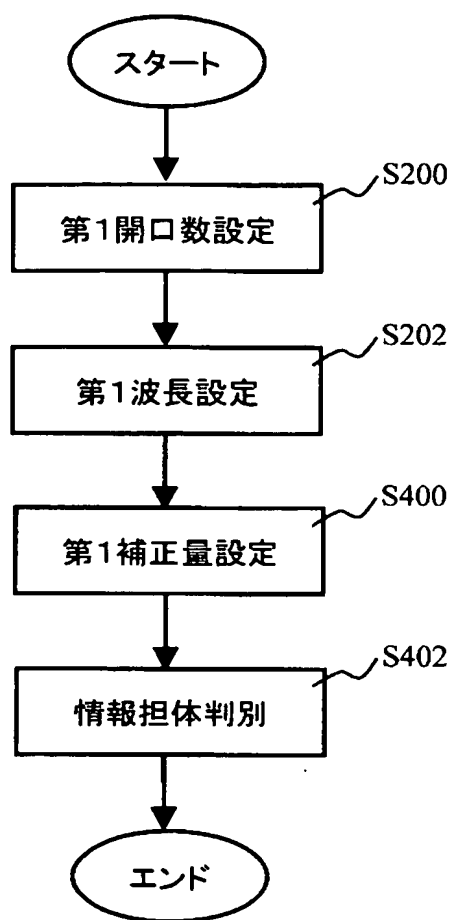
【図 28】



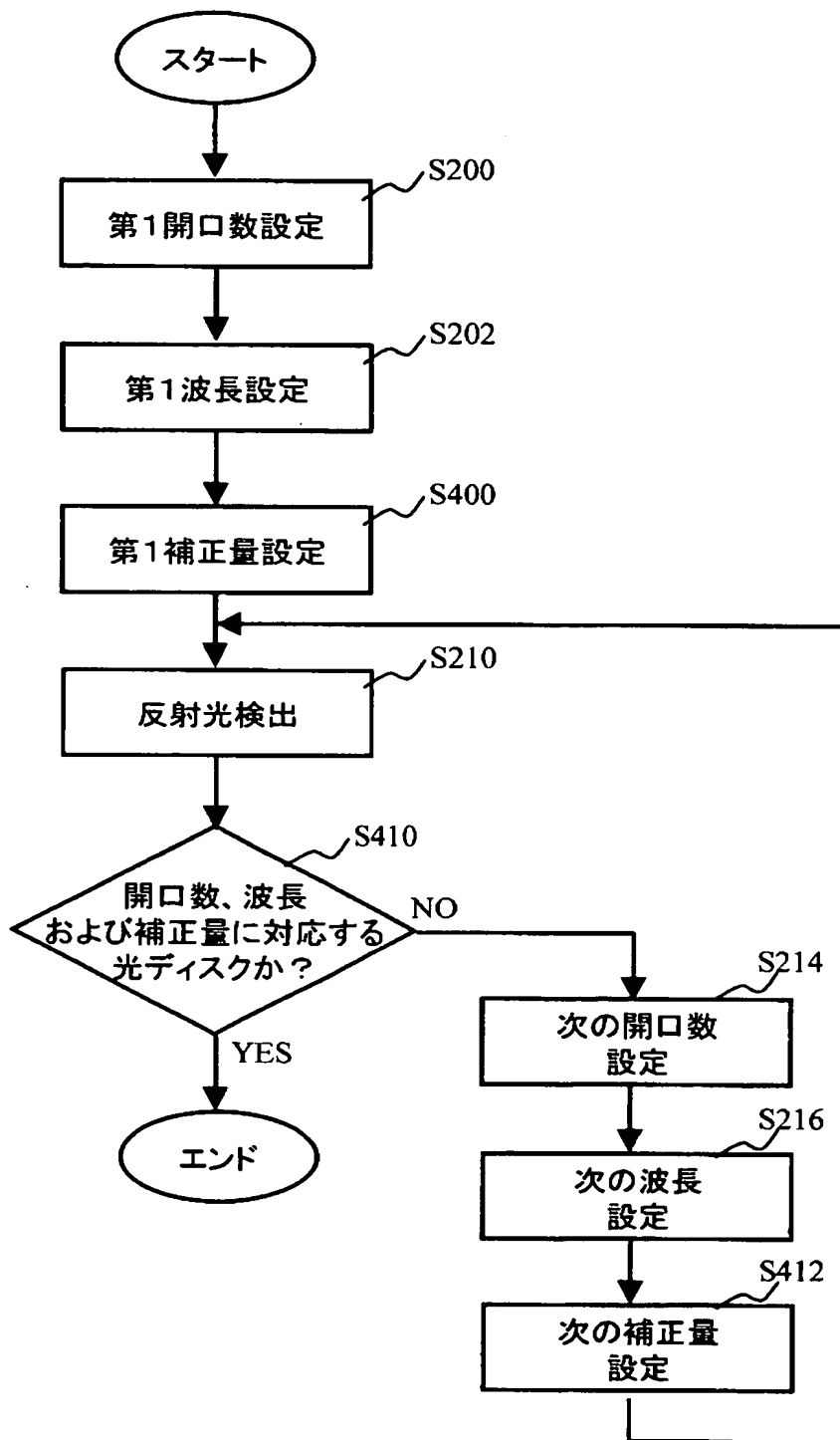
【図 29】



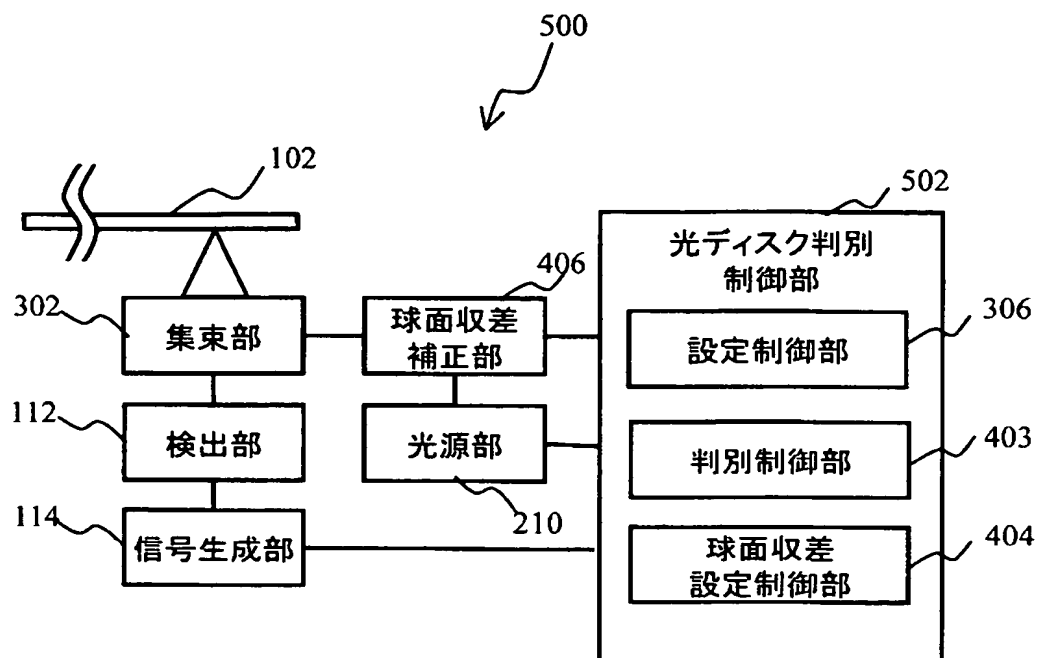
【図 30】



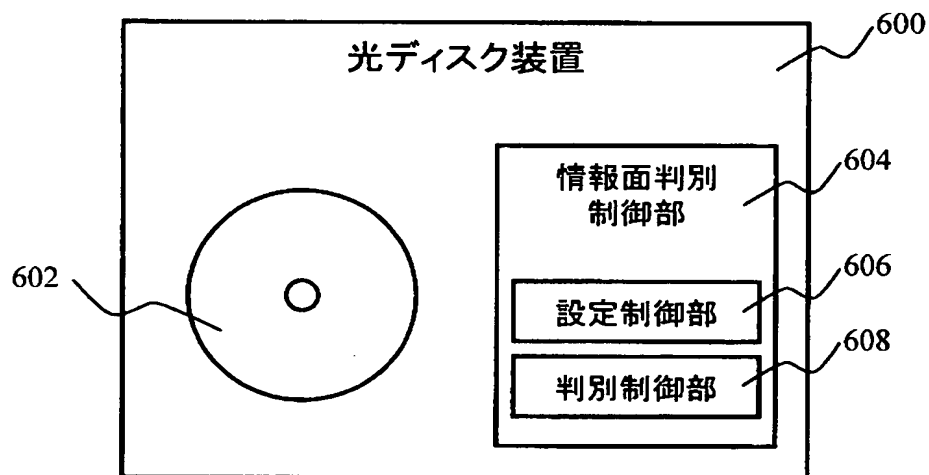
【図 31】



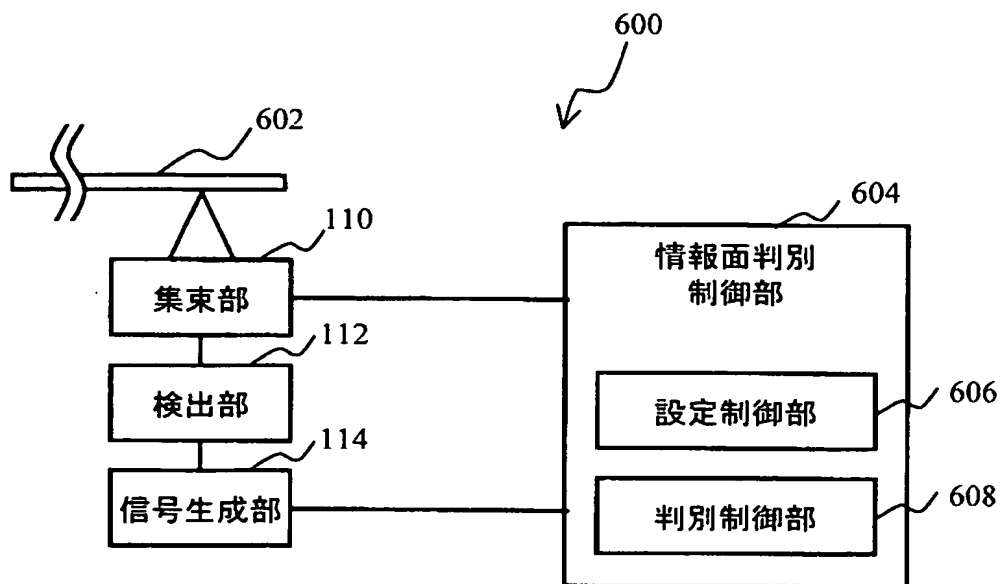
【図 3 2】



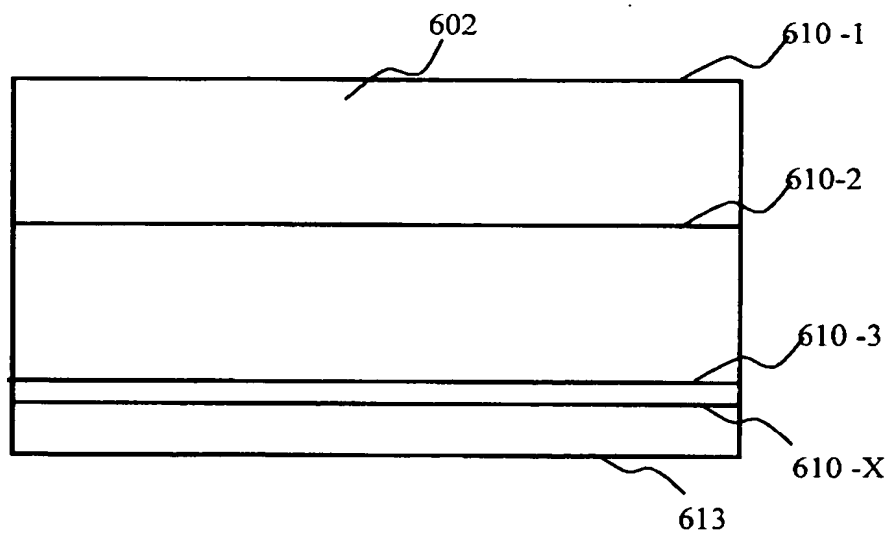
【図 3 3】



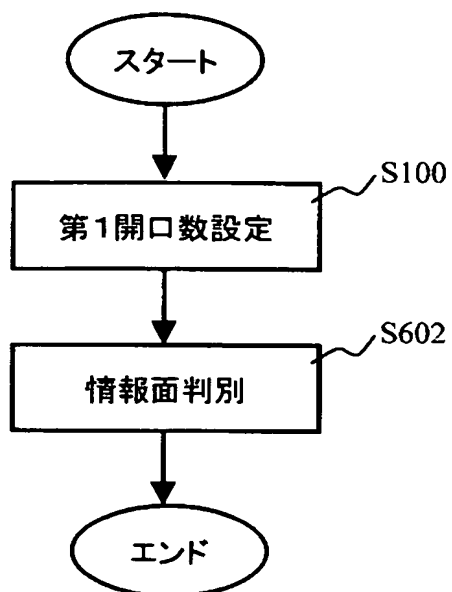
【図 3 4】



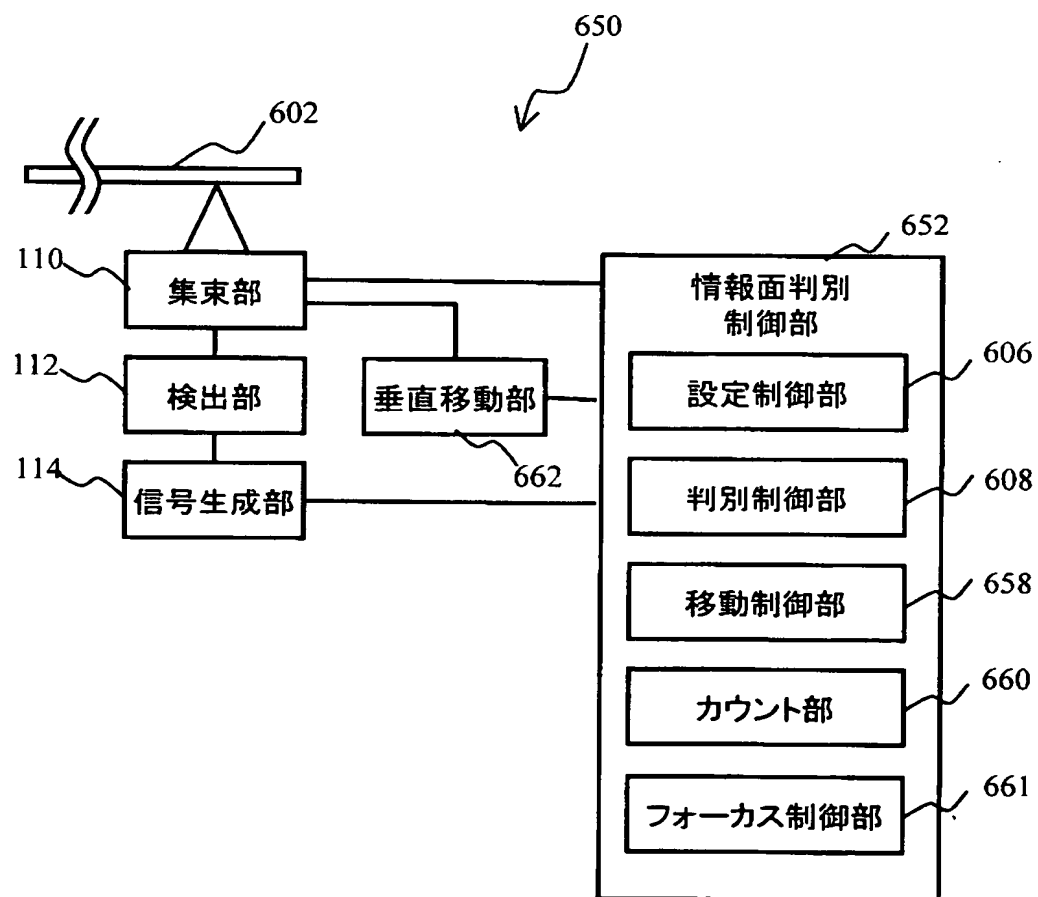
【図 3 5】



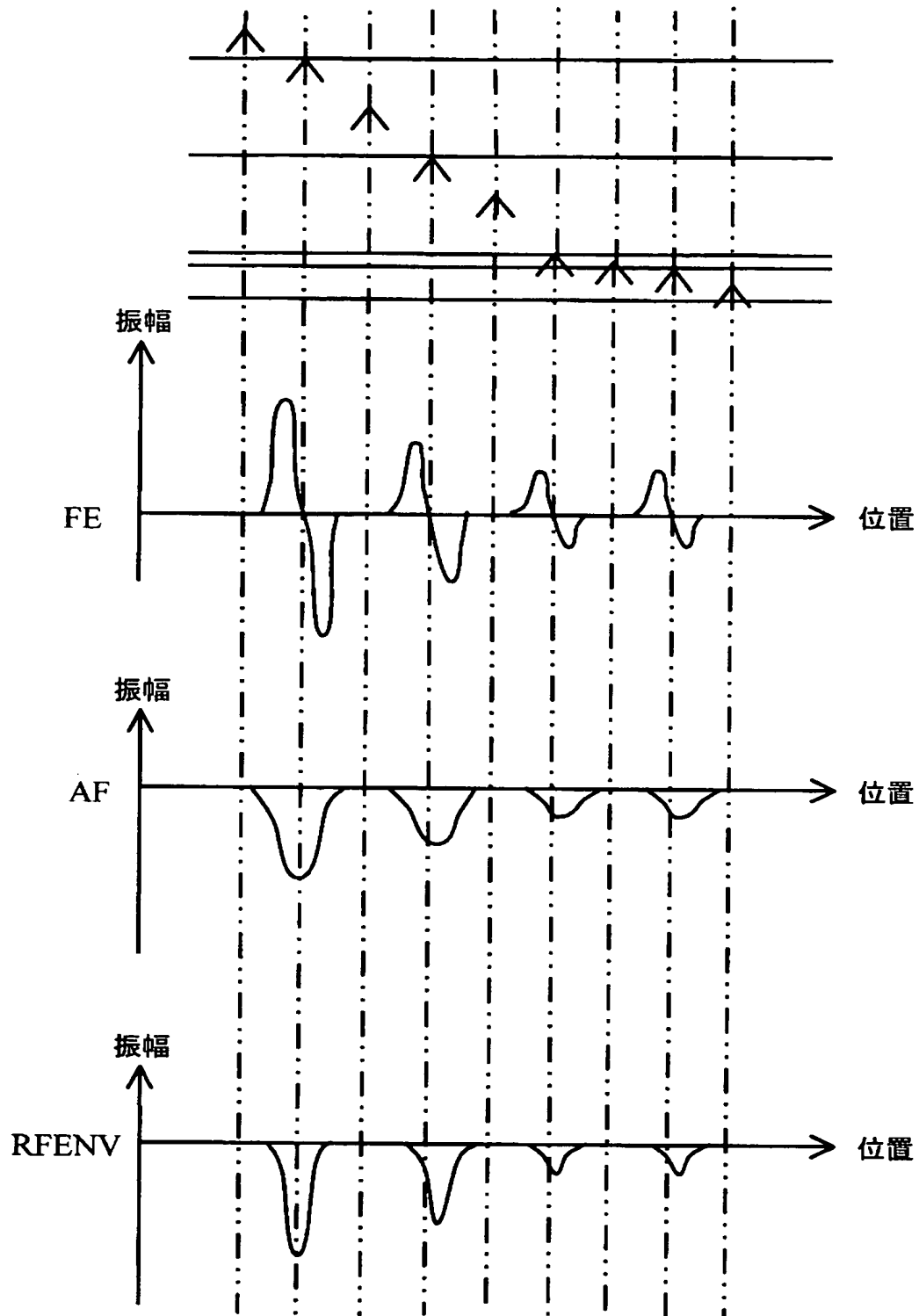
【図 36】



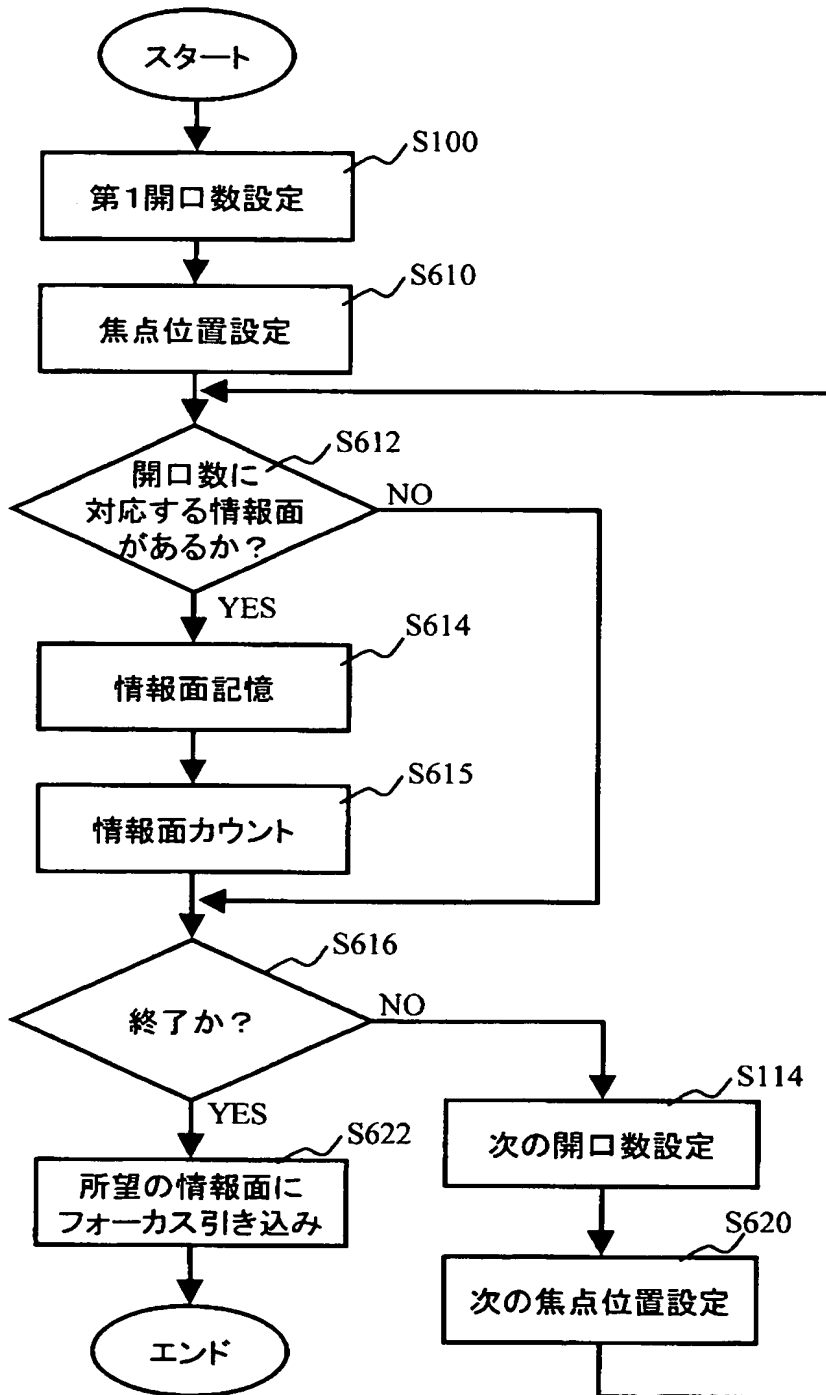
【図 37】



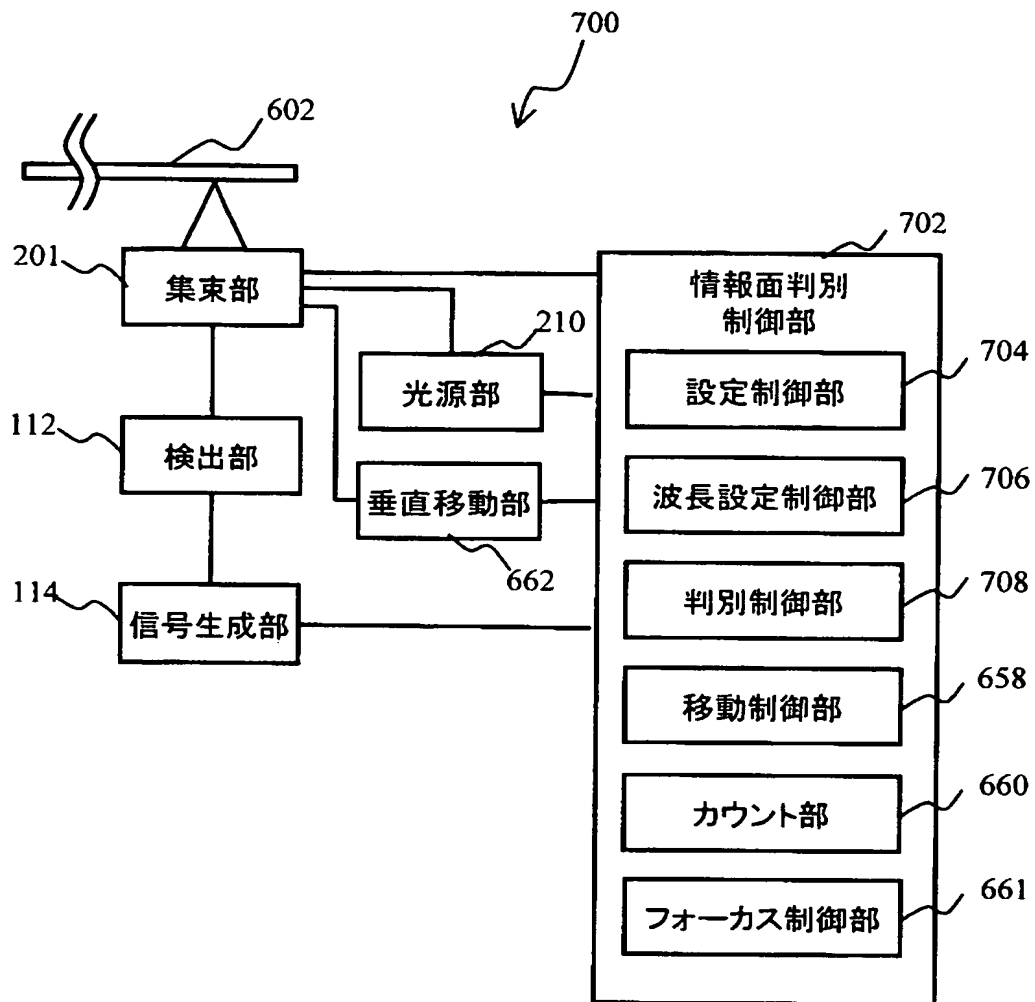
【図 38】



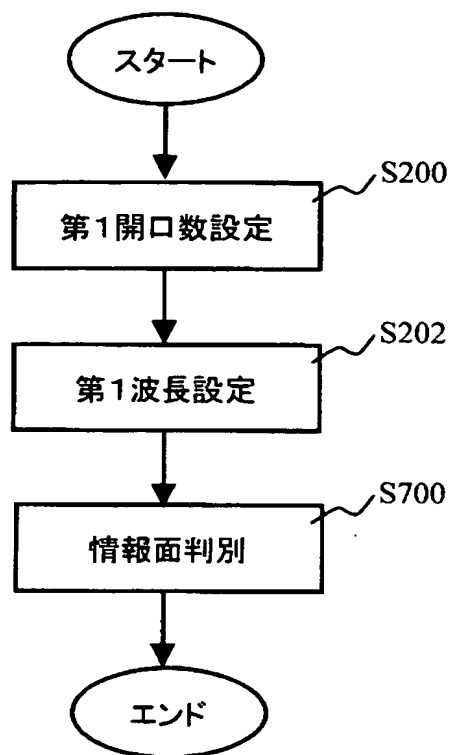
【図 39】



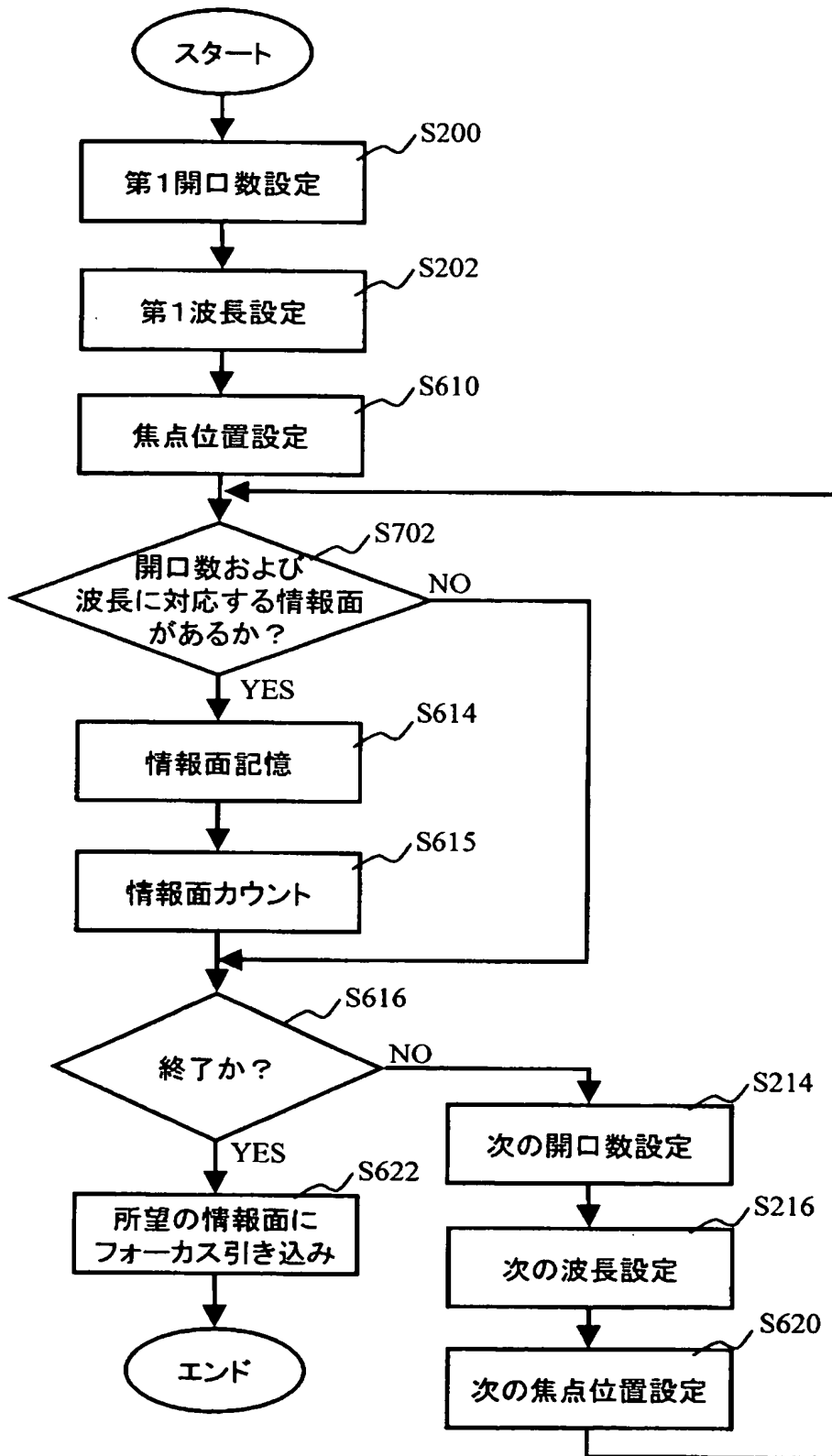
【図 40】



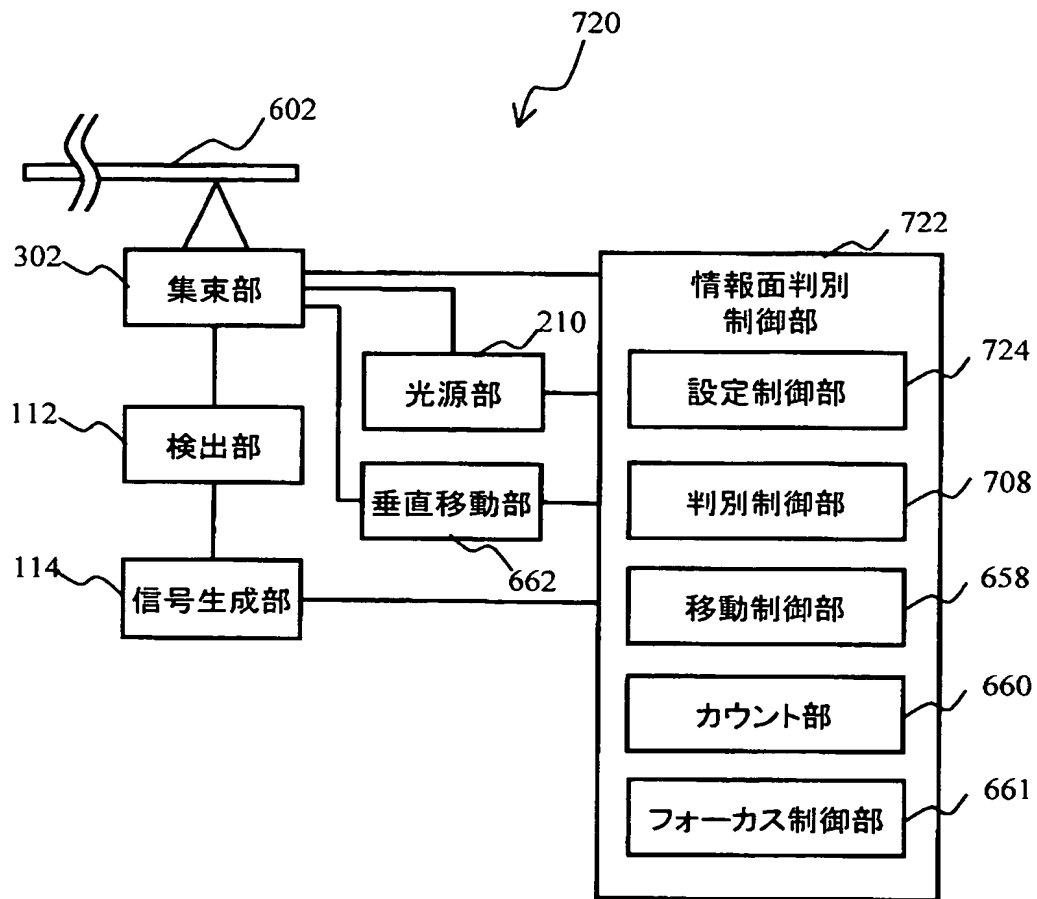
【図 4 1】



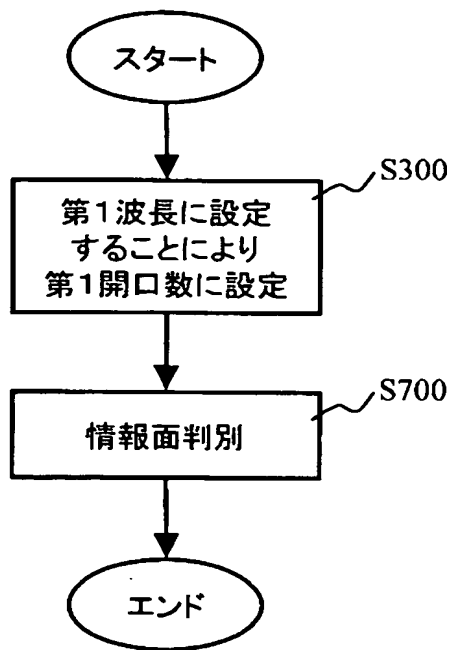
【図 4 2】



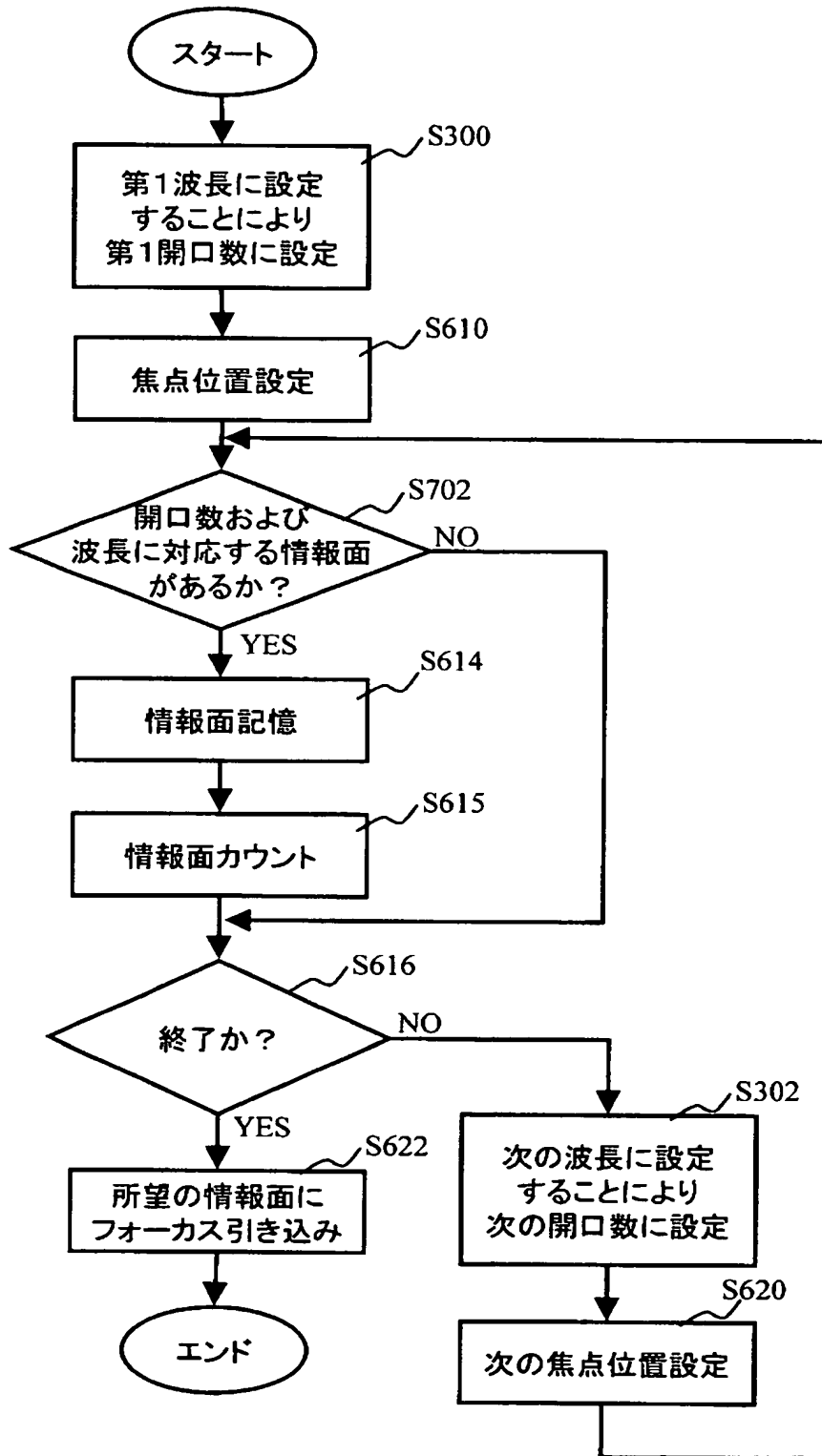
【図 4 3】



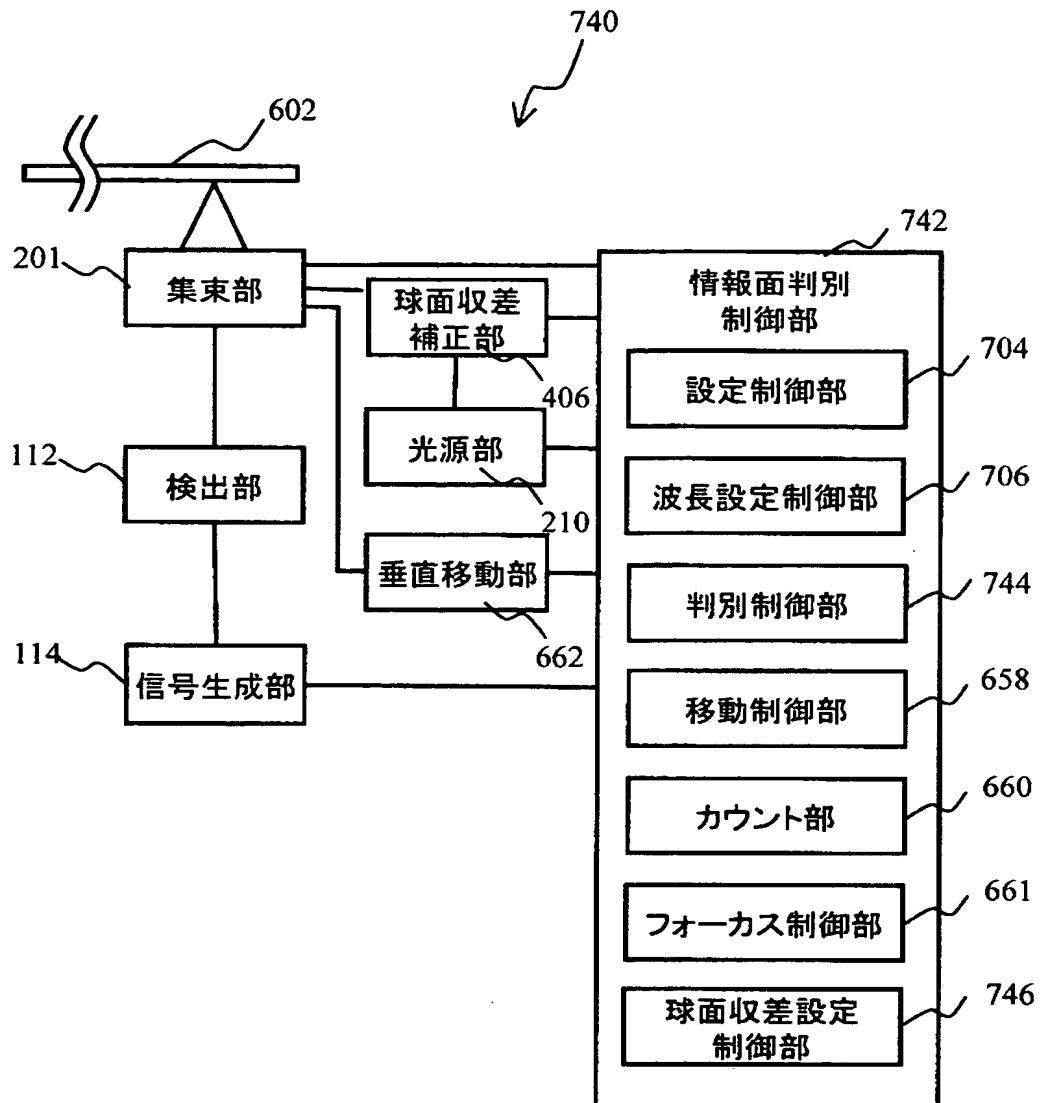
【図 44】



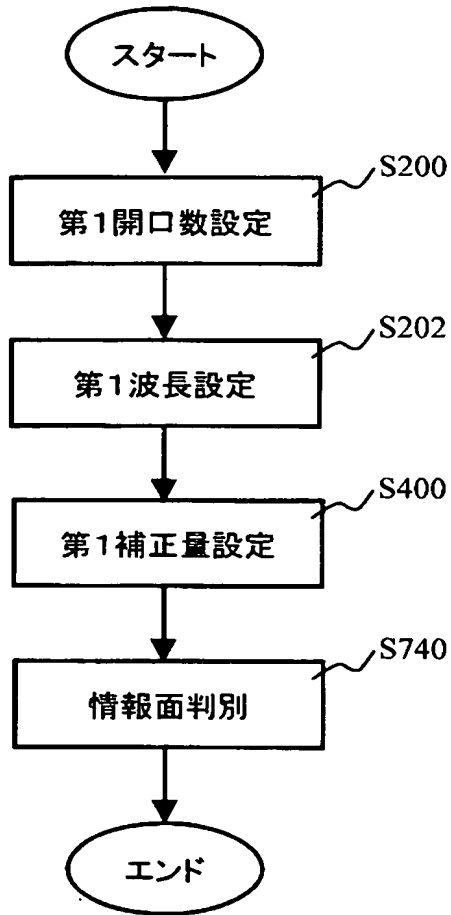
【図 45】



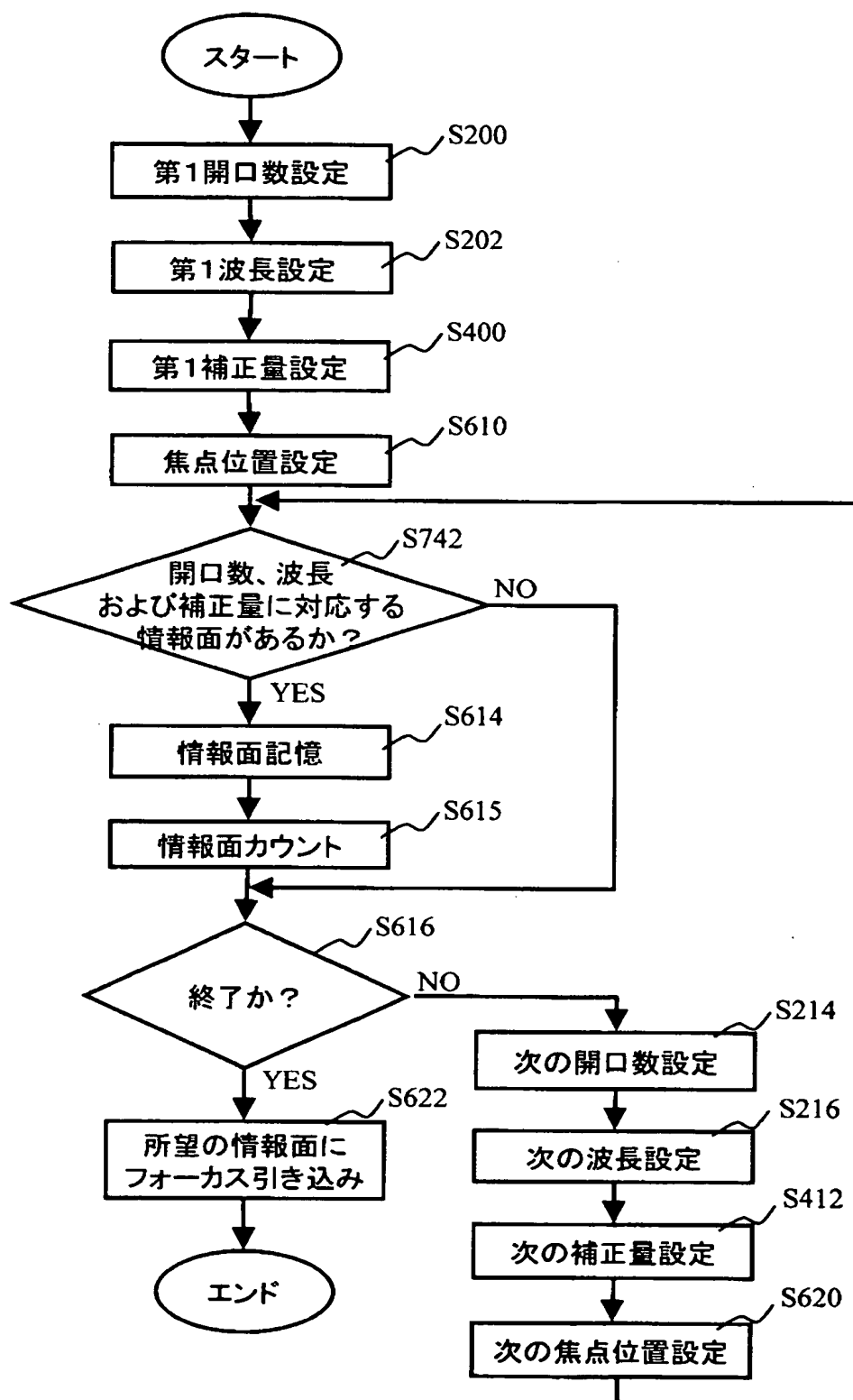
【図 4 6】



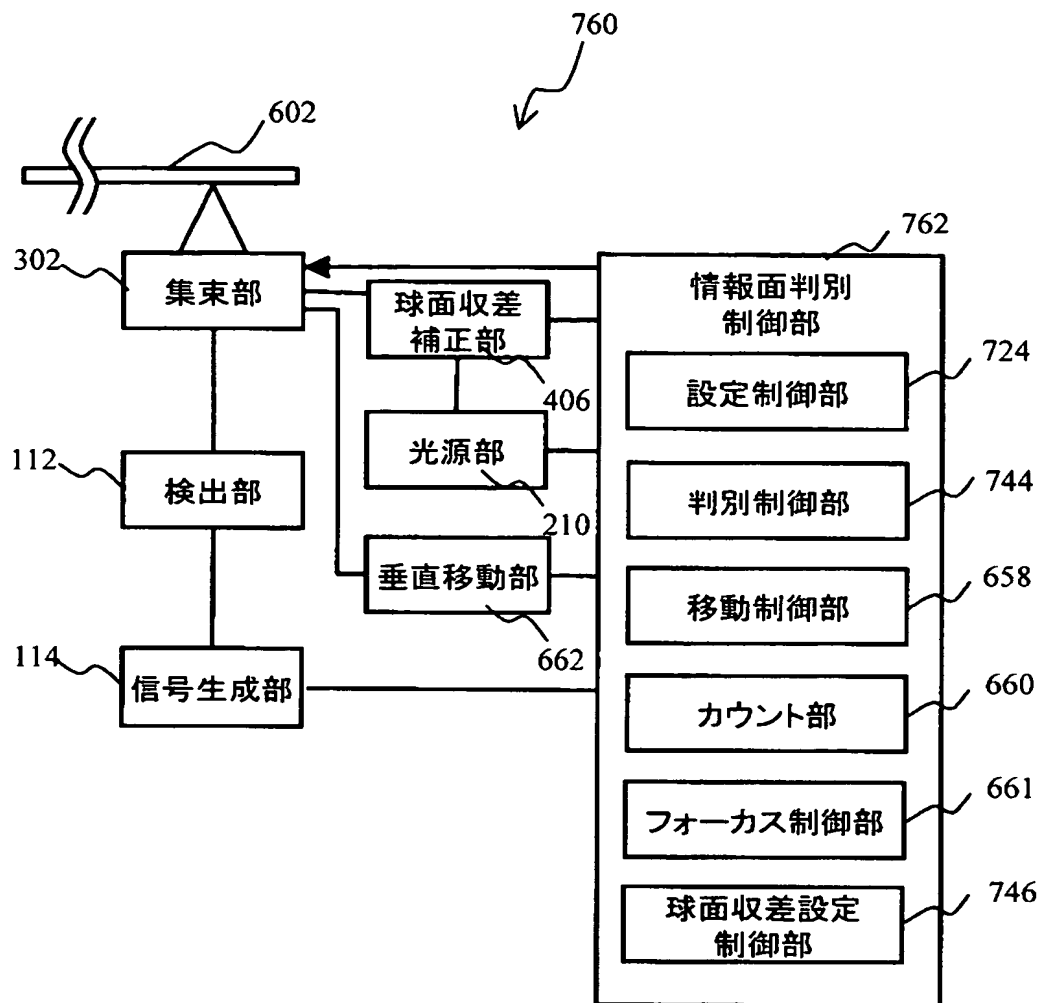
【図 47】



【図 48】



【図 49】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 集束手段と光ディスクとの衝突を低減すること。

【解決手段】 それぞれ異なる開口数に対応する少なくとも２種類の情報担体 102 にアクセスする光ディスク装置 100 であって、情報担体 102 の情報面に光ビームを集束する開口数変更可能な集束部 110 と、集束部 110 によって光ビームを照射された情報担体 102 からの反射光を検出する検出部 112 と、集束部 110 の開口数を異なる開口数のうちで最小の第 1 開口数に設定する設定制御部 106 と、設定制御部 106 によって設定された第 1 開口数で光ビームが照射された情報担体 102 からの反射光の検出結果に応じた信号に基づいて、装填された情報担体 102 の種類を判別する判別制御部 108 と、を具備する。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 0 8 2 4 0 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社